

14



HET WAAROM EN DAAROM

VAN

HET LIERNURSTELSEL,

DOOR

G. RENKEMA, E[ZN],

Directeur der Gemeentereiniging

TE

UTRECHT.



1889.

J. WRISTERS. — UTRECHT.

Stoomdruk van J. BOKMA, Hzn. — Utrecht.

HET „WAAROM” EN „DAAROM”

VAN

HET LIERNURSTELSEL.

Sedert het verschijnen mijner brochure „*Het pneumatisch rioolstelsel, getoetst aan de ondervinding*,” (1) hebben tal van vragen, die mij gedaan werden, o.a. doen blijken, dat de beweegredenen en doeleinden van genoemd stelsel nog geenszins algemeen genoeg bekend zijn en dat zelfs vele belanghebbenden er weinig meer van weten, dan dat het moet dienen voor den afvoer van vuil.

De oorzaak daarvan is voor een goed deel te zoeken in de geschriften over dit onderwerp (het mijne niet uitgesloten). Bijna allen veronderstellen, dat de lezer reeds geheel op de hoogte is van de betrokken hygiënische, technische en landbouwkundige wetenschap, dat hij de te stellen eischen volkomen kent en waardeert, en dat er niets meer noodig is, dan klaar te doen uitkomen welk systeem de voorkeur verdient.

Den niet-deskundigen lezer, die zichzelven wil overtuigen, kan dit natuurlijk niet bevredigen. Hij mist het „waarom en daarom” der grondslagen van het beweerde, verstaat daardoor het gelezene slechts gedeeltelijk en verlaat zich dientengevolge, in zijne beoordeeling, per slot van rekening op den een of ander, die zijn vertrouwen bezit en in deze zaak als „autoriteit” geldt.

Het schadelijke hiervan is, dat dit autoriteitschap zelden op iets beters steunt, dan op eenige dogma's ten gunste der eene of andere inrichting, die op schijnbaar goedkoope en eenvoudige wijze het vuil verwijdert.

---

(1) F. B. van Ditmar. — Utrecht, 1888.

Deze dogma's zijn meestal machtspreuken, die door den niet-deskundige voor logische gevolgtrekkingen van een objectief wetenschappelijk onderzoek worden gehouden, doch in werkelijkheid uit niets bestaan, dan uit „uit — de — lucht — gegrepen" conclusiën. Daar een handig gebruik dezer machtspreuken een spottend antwoòrd op de ernstigste bedenkingen mogelijk maakt, worden niet-deskundigen vaak alleen tot zwijgen gebracht door de vrees, dat zij zullen worden uitgelachen. Zoodanige autoriteit is schier in iedere gemeente te vinden, en het zal wel daaraan te wijten zijn, dat nog steeds besluiten tot den aanleg der onzinnigste stadsreinigings-werken, niettegenstaande de gegrondheid der bedenkingen er tegen, met groote meerderheid worden aangenomen.

Ik heb daarom gemeend, ietwat nuttig te kunnen zijn door de verschillende, met deze zaak samenhangende kwesties op gemakkelijk verstaanbare wijze toe te lichten. Daarvoor koos ik de volgorde van gedachten, invallen en opmerkingen, die zich bij mij zou hebben ontwikkeld, indien ik zelf de inlichting had noodig gehad en alles voor mij nieuw ware geweest.

Natuurlijk steunen de antwoorden bijna uitsluitend op opgaven en mededeelingen uit vakschriften van erkend wetenschappelijke waarde. De meeste daarvan werden mij goedgunstig door vrienden ter leen afgestaan, (1) waarvoor ik hen thans nogmaals mijnen dank betuig. —

Zonder meer ga ik ter zake over.

---

§ Algemeen wordt thans toegestemd, dat eene prompte verwijdering van al het aan rotting onderhevig vuil volstrekt noodzakelijk is. Waarom is die erkenning thans algemeener dan voorheen?

* Omdat wetenschappelijk onderzoek in den laatsten tijd onomstootelijke bewijzen heeft geleverd, dat de verontreiniging van de lucht, die wij inademen, van

(1) Daaronder waren er niet minder dan 21, die door den heer LIERNUR waren geschreven.

den bodem, waarop wij wonen en van het water, dat wij gebruiken, doodelijke ziekten ten gevolge heeft. Vroeger had men die bewijzen niet. Men hield ziekte en vroegtijdigen dood voor eene straf op overtredingen. Eigenlijk is dit ook het geval, doch men had nog niet erkend, dat de overtreding, die de straf tengevolge had, voornamelijk bestond in de „misdadige" behandeling onzer afvalstoffen. Men had nog niet ontdekt, dat de materie, die ons tot voedsel heeft gediend, onontbeerlijk is voor den akker, die haar voortbracht en dat zij, ter voorkoming der uitputting van den akker, daarop moet worden teruggebracht, om bouwstof te worden voor nieuw voedsel. Verzuimt men dit, zoo doet zij myriaden van microscopische, giftige organismen ontstaan, die leven en gezondheid bedreigen. — De verkeerde behandeling onzer afvalstoffen is derhalve eene inbreuk op den kringloop der atomen, die door de wetten der natuur — de voorschriften des Scheppers — niet ongestraft wordt toegelaten. — Ook onwetendheid geeft in dit opzicht geene vrijwaring. —

§ Waaruit blijkt dit laatste?

* Uit het welbekende feit, dat een onschuldig kind even spoedig de prooi eener besmettelijke ziekte wordt, als de grootste misdadiger, — misschien nog spoediger, daar het geringer weerstandsvermogen bezit tegen de in het lichaam ingedrongen giftige organismen. —

§ Maar hoe kwam men er toe, om aan te nemen, dat gevaarlijke ziekten het gevolg zijn van eene niet prompte verwijdering onzer afvalstoffen?

* Zeer eenvoudig. Men merkte op, dat er vele steden waren met een sterftecijfer van 30 en meer per 1000 inwoners en per jaar, en andere met een sterftecijfer van nauwelijks 15. Men ging daarop onderzoeken waaraan dit lag. Natuurlijk kan eene geheel *plaatselijke* omstandigheid (iets, dat op de eene plaats voorkomt en niet op eene andere) alleen eene *plaatselijke* oorzaak hebben. En het bleek dan ook, dat in steden met een gering ziekte-

en sterftecijfer lucht, bodem en water weinig verontreinigd waren, terwijl men deze drie in de ongezonde steden in sterk vervuilden toestand vond. —

§ Maar is het wel juist den hoogen stand van het ziekte- en sterftecijfer hoofdzakelijk op rekening der afvalstoffen te schrijven en dragen niet nog vele andere oorzaken, zooals nalatigheid, onvoorzichtigheid, ontucht, dronkenschap en onmatigheid in het algemeen, het hunne daartoe bij?

* Dit laatste zal niemand bestrijden, doch dit laat geene andere gevolgtrekking toe, dan dat meer onvoorzichtigheid, ontucht, onmatigheid of dronkenschap in onreine steden voorkomt dan in de reine; aan het feit zelf, dat onreinheid gepaard gaat met een hoog ziekte- en sterftecijfer, verandert het niets. Ook is het ten opzichte van dit besproken punt onverschillig *op welke wijze* de onreinheid zoo nadeelig wordt, daar het hier alleen de vraag is of dit plaats vindt of niet; en daaromtrent blijft geen twijfel over. 't Is een welbekend feit, dat het inademen van bedorven lucht en het drinken van slecht water zonder juist ziekte te doen ontstaan, toch immer den algemeenen gezondheidstoestand verzwakt en dat deze toestand bijna steeds de eerste aanleiding is tot onmatigheid, dronkenschap, ontucht en allerlei ondeugden. Het spreekwoord „mens sano in corpore sano" (alleen in een gezond lichaam kan eene gezonde ziel wonen) is resultaat van de waarneming onzer grootste denkers, en dat zoowel vertrouwelijkheid met als onverschilligheid omtrent vuil de onzedelijkheid bevordert, weet ieder. Wij maken deze opmerking naar aanleiding van de zoo vaak uitgesproken bewering, dat het overdrijving mag heeten, zooveel onheil aan een gebrekkigen afvoer van vuil of aan eene slechte rioleering toe te schrijven. Mijn antwoord daarop is, dat dit beweren slechts op het niet verstaan van het *verband tusschen het een en het ander* berust. Zedelijke zwakheid en luiheid zijn de wortels van het meeste kwaad en beide staan in innig verband met lichamelijke ongesteldheid. —

§ Dat verontreinigde lucht ongezond is en dat het drinken van vuil water iemand ziek maakt, kan ik begrijpen, maar wat heeft een verontreinigde bodem met de zaak te doen?

* Over een bodem, verzadigd met rottende organische stoffen, zweeft steeds eene met ziektekiemen bezwangerde lucht. Men ontdekt dit het gemakkelijkst bij eene moeras, — een modder van overblijfsels van gestorven planten, doortrokken met stilstaand water. Ieder weet, dat het langdurig inademen der daaruit opstijgende dampen kwaadaardige koorts tengevolge heeft. Over zulke plaatsen ziet men des avonds en des morgens eene mist hangen, bestaande uit dampen, die er uit opstijgen. Dit uitwasemen heeft voortdurend plaats en dat men het alleen des avonds en des morgens ziet, is te verklaren uit de afkoeling der dampen door de dampkringslucht, die hem op gelijke wijze zichtbaar maakt, als met stoom des winters het geval is. In het opstijgen der dampen worden de bacillen, die de koorts veroorzaken, medegesleept, terwijl deze tevens in den dampkring geraken door het barsten der gasbellen, die gedurig op de oppervlakte van het moeras worden gevormd. Hieruit nu is 't antwoord op de gestelde vraag ligt af te leiden, daar hetgeen op groote schaal bij moerassen gebeurt, op kleinere schaal ook plaats moet hebben bij een met faecale stoffen verontreinigden bodem. —

§ Waarom is het dan niet levensgevaarlijk land met faecaliën te bemesten?

* Omdat de aangewende hoeveelheid mest, in vergelijking met de te bemesten hoeveelheid aarde, zóó gering is, dat deze, onder den ruimen toevoer van dampkringslucht, die daarbij plaats heeft, de bedoelde stoffen gemakkelijk in plantenvoedsel ontleden kan. De stikstof wordt omgezet in ammonia en deze lost, in verbinding met het koolzuur, de zouten op, d. i. geeft aan het minerale plantenvoedsel een vorm, waarin het door de haarwortels der planten kan worden opgenomen. Ontbreekt het echter — zooals het geval is bij den bodem

eener stad — aan planten, die de mestbestanddeelen in zich opnemen, terwijl er aanhoudend meer van deze stoffen worden aangevoerd en is er geen vrije toevoer van dampkringslucht, dan houdt de werking op een chemische te zijn en wordt eene bacteriologische, d. i. de ontleding der stoffen heeft plaats door microscopische zwamplantjes, en daaronder zijn er een groot aantal schadelijk voor 't menschelijke leven. Het spreekwoord „*al te veel is ongezond*" is dus ook hier toepasselijk. —

§ Moet dit zóó worden verstaan, dat alleen de uit den bodem opstijgende organismen en niet de dampen schadelijk zijn?

* Hieromtrent zijn de bacteriologen het schijnbaar niet geheel eens. Eenigen zien het gevaar alleen in de micro-organismen en ontkennen het gevaarlijke van gassen en dampen, omdat deze, zoodra zij ontwijken, door verdunning met dampkringslucht onschadelijk worden, zooals zelfs het geval is met het zoo giftige gas onzer gasleidingen. Anderen beweren, dat eene besmetting door bedoelde micro-organismen niet mogelijk is, tenzij de bodem zekere eigenschappen bezit, die aan hen een patheologisch karakter geven. Doch waarin deze eigenschappen zouden moeten bestaan, wordt niet gezegd. Eigenlijke tegenspraak bestaat er tusschen deze twee gevoelens niet; — de een ontkent slechts een bron van gevaar, die de tweede in eene andere, nog onbekende richting zoekt. Volgens LIERNUR hebben beiden gedeeltelijk gelijk en tasten slechts niet genoeg door, doordien zij zich niet aan *al* de door de wetenschap aan de hand gedane feiten houden. Een ieder weet, zegt hij, dat bij het uitbreken van besmettelijke ziekten steeds een aantal personen, die in hetzelfde huis verkeeren en dezelfde levensgewoonten hebben als de besmetten, er van verschoond blijven. Dit kan geen toeval zijn, en moet alleen daaraan worden toegeschreven, dat de een grootere vatbaarheid voor de ziekte heeft dan den ander. Die grootere vatbaarheid moet, volgens LIERNUR, bestaan in een geringer weerstandsvermogen der

atomen of moleculen, waaruit het menschelijk lichaam is samengesteld en waarvan het aantal op 200 à 300 billioenen wordt berekend. Deze atomen zijn, evenals de schadelijke microben of ziektekiemen, microscopisch kleine cellen, die hun voedsel ontnemen aan het bloed, dat ons lichaam overal doorkruist. Ontbreekt aan het bloed een of ander bestanddeel, dat werd weggenomen of niet is toegevoerd, of zijn de verschillende bestanddeelen niet in de juiste verhouding aanwezig, of heeft er „ontmenging" plaats gehad, dan lijden de cellen gebrek, verliezen aan weerstandsvermogen en delven in den strijd om 't leven, die zij te voeren hebben met de van buiten af ingedrongen pathogene microben, het onderspit gemakkelijker dan anders het geval zou zijn. De indringers krijgen daardoor gelegenheid zich met groote snelheid voort te planten, ontnemen aan het bloed meer en meer wat hen dienstig is, „ontmengen" dit in steeds hoogeren graad en nadat het derwijze voor de inboorlingen geheel onbruikbaar is geworden, moet er voor den lijder wel den dood op volgen. Het weerstandsvermogen tegen besmettelijke, ziekte of pathogene microben hangt dus in de eerste plaats af van den gezonden toestand van ons bloed en deze is niet denkbaar zonder zuivere lucht. Wanneer de longen, inplaats van de juiste hoeveelheid zuurstof, een mengsel van ontledingsgassen van rottende, organische stoffen opnemen, moet er wel „ontmenging" en chemische verandering van het bloed plaats hebben, en indien dit op den duur geschiedt, moeten daardoor de cellen, die door het bloed moesten worden gevoed, verzwakken en het lichaam vatbaar maken voor besmettelijke ziekten. 't Is dus licht te bevroeden, dat poreuze ondergronden, die het vocht der dampkringslucht en onreine vloeistoffen gemakkelijk opslurpen en even gemakkelijk vuile uitwasemingen weer afgeven, de ongezondste zijn. Dit bewijst trouwens de ondervinding overal en altijd. De uitwasemingen mogen, evenals giftige gassen, door verdunning met de dampkringslucht onschadelijk

worden, maar bij voortdurende inademing maken zij ons vatbaar voor infectie. —

§ Wat is hiertegen te doen?

* Klaarblijkelijk het volgende: *a* den bodem niet te vervuilen en *b* dien bodem behoorlijk te draineeren, d. i. het opgevangen regenwater afleiden tot op de diepte van een blijvend grondwaterpeil. Hoe meer water er op laatstbedoelde wijze wordt afgevoerd, des te minder blijft er ter verdamping (uitwaseming) over. En wanneer de bodem rein wordt gehouden, kan het uitdampen van het onvermijdelijk achtergeblevene weinig schade doen. —

§ Maar is dit niet zeer duur?

* Indien men een rationeel rioolstelsel neemt, geenszins. —

§ Waarin bestaat dan hier de eigenschap „rationeel"?

* Rationeel beteekent hier, dat het stelsel voldoet aan *alle* te stellen eischen. Daardoor worden de jaarlijksche uitgaven, per inwoner en jaar, voor „rioleering" gering, waarvoor onwederlegbare bewijzen kunnen worden bijgebracht. — Waarin die te stellen eischen bestaan, blijkt uit het volgende. Het dagelijksch voortgebrachte vuil moet niet alleen worden verwijderd zonder daarbij lucht, bodem of water te verontreinigen, maar ook afdoend onschadelijk worden gemaakt, *zoodat niet later iemand anders daarvan hinder kan hebben.* En deze laatste eisch bepaalt zich niet alleen tot de faecaliën, maar strekt zich mede uit tot het menagewater van besmette huizen. Men moet in staat zijn beide te kunnen ontsmetten. —

§ Waarom is de ontsmetting der faecaliën niet voldoende; waarom moet dit ook met huiswater geschieden?

* Omdat bij lijders aan eenige besmettelijke ziekte zoowel het vaatwerk, dat gebruikt wordt ter opvanging der uitwerpselen (faeces en urine, bloed, etter, slijm, enz.), als het beddegoed aan besmetting is blootgesteld. Het waschwater van al wat met zoodanigen lijder in aanraking komt, bevat steeds myriaden van de bijzondere bacillen der betrokkene

ziekte. Zelfs is dit het geval met het water, dat gebruikt is voor het reinigen der vloeren, muren en plafonds der ziekenkamers en voor reiniging van het tafelgereedschap. Dit is bewezen door onmiddellijke microscopische waarneming en tevens door dieren aan subcutane inspuitingen met zulk water te onderwerpen. Zulke dieren stierven steeds aan ziekten met dezelve of soortgelijke verschijnselen, als die welke zich bij de besmette menschen openbaarden, terwijl ook de bacillen-soort dier ziekte in de cadavers werden terug gevonden. Om derhalve de uitbreiding der besmetting tegen te gaan, bestaat er geen ander middel dan gedurende den geheelen duur der ziekte zoowel *al* het gebruikte water van het besmette gezin, als alle faecale stoffen, geregeld te ontsmetten. —

§ Wanneer eene stad zoo volkomen gerioleerd is als hier is aangegeven en men toch niet kan verhinderen, dat eene zoo gevaarlijke ziekte ontstaat, welk nut heeft dan dat zorgzaam reinhouden van lucht, bodem en water?

* Onmogelijk kan een gemeentebestuur het van-buiten-af ingevoerd worden van besmettelijke ziekten (typhus, roodvonk, mazelen cholera, enz.) verhinderen, evenmin als het ontstaan van brand. Het kan alleen voor middelen zorgen, om den brand te blusschen, om te voorkomen, dat de schade zich verder dan tot het onvermijdelijke uitstrekt. En zoo is 't geval ook met de bedoelde ziekten. Doch het is volstrekt onvergeeflijk het blusschen van brand of het verbreiden van besmetting te verzuimen, d. i. zich de daarvoor noodige inrichtingen niet aan te schaffen. Daarvoor is geene verontschuldiging te vinden, om het even of het verzuim uit onwetendheid, besluiteloosheid of algemeene saaiheid voortvloeit. —

§ Kan zoodanig verzuim echter niet geweten worden aan een te gering besef van het dreigende gevaar?

* Voorzeker. Maar zulk een gebrekkig besef kan slechts worden veroorzaakt door besluiteloosheid of door koude onverschilligheid, daar door ondervinding en wetenschappelijk onderzoek reeds zooveel aan 't

licht is gebracht, dat tot handelen moest hebben aangespoord. En besluiteloosheid is maar een ander woord voor algemeene „saaiheid"! LIERNUR zegt: „een saaië dirigent is dikwijls veel schadelijker dan een schurk. De laatste toch kan men, wanneer ontdekt, bij z'n kraag pakken; de eerste moet men *dulden* en wordt wellicht daarenboven nog vereerd als *„zoo'n goeië man"!!* Inderdaad zijn er ook tal van voorbeelden, dat, niettegenstaande gedurig waarschuwen, goede bluschmiddelen eerst werden aangeschaft, nadat de halve stad was afgebrand en maatregelen tegen het uitbreiden van besmetting werden verzuimd, totdat honderden menschenlevens er door wáren verloren gegaan. Wat moet men wel denken van lieden, die zooveel onheil moeten zien aangericht, eer zij tot een besluit komen! —

§ Niemand zal wel de noodzakelijkheid van een oogenblikkelijk verwijderen van besmet huiswater bestrijden, maar welk nadeel heeft het, indien men het met dat doel laat afloopen in het naaste riool?

* Vooreerst is dit geene ontsmetting. Integendeel. Rioolvocht is (wegens de daarin aanwezige, voor verrotting vatbare stoffen) een kweekvocht voor de microscopische organismen in kwestie, en hunne voortplanting is gunstig naarmate der daarin aanwezige hoeveelheid van stoffen, die in een voldoenden staat van oplossing zijn. Ook hier heeft er een strijd om 't bestaan plaats, n.l. tusschen de verschillende soorten der organismen, die zich in het rioolvocht bevinden; en het schijnt, dat eene verhoogde concentratie van dat vocht alleszins ongunstig is voor de voortplanting der pathogene soort. Deze vermeerderen zich alsdan niet, doch sterven ook niet af en kunnen vergeleken worden met zaadkorrels, steeds gereed tot ontkiemen, wanneer de daarvoor noodige omstandigheden er op inwerken. De eerste voorwaarde in dit geval is eene aanzienlijke verdunning van het opgeloste vuil. Zoo b. v. heeft KOCH waargenomen en geconstateerd, dat cholera-bacillen in waterbekkens, waarin eenige cholera-faecaliën waren uitgestort,

zich millioenenvoudig ontwikkelden en dat de uitbreiding der cholera met die ontwikkeling gelijken tred hield. Het lijdt geen twijfel, dat diezelfde faecaliën weinig schade zouden hebben gedaan, indien zij zonder bijvoeging van water ergens waren blijven liggen. Ziektekiemen zouden dan alleen in den dampkring hebben kunnen geraken, nadat de stoffen droog genoeg waren geworden, om te kunnen verstuiven. En deze kiemen zouden geene besmetting hebben kunnen te weeg brengen, zoo zij niet eerst voldoende vocht voor hunne herleving of ontwaking hadden ontmoet. Vocht is voor hunne ontwikkeling en voor hun onderhoud beslist onontbeerlijk en hunne voortplanting regelt zich zoowel naar de hoeveelheid van het in het vocht opgelost voedsel, als naar den graad van oplossing dezer stoffen. Besmet huiswater in een regenwater-riool te ontlasten, is dus in ieder geval een zeer bedenkelijke maatregel; — in plaats toch, dat men alsdan te doen heeft met het enkele huis of de weinige huizen, waar de ziekte heerscht, heeft men te maken met het bacillen-houdend water van *al* de huizen, die op dat riool loozen. Men heeft dus de gevaren opgehoopt en de moeilijkheid der bestrijding vele malen verveelvoudigd. —

§ Tot welke conclusie leidt dit?

* Natuurlijk tot deze: besmet huiswater behoort niet te worden geloosd in de voor huis- en hemelwater dienende riolen. —

§ Waar moet men er dan mede heen? — Men kan toch niet van den bewoner of van den eigenaar van 't besmette huis verlangen, dat *hij* bedoeld water ontsmet. Hoe zou het doenlijk zijn, de daarvoor noodige toestellen aan te schaffen?

* Dit wordt ook niet verlangd. Wel wordt zulks door de voorstanders van het spoel-rioolstelsel beweerd, om het Liernurstelsel als praktisch onuitvoerbaar te doen voorkomen, doch de bewering is schier te dwaas om haar te bespreken. Immers behoort alles waarmede de publieke zekerheid van leven en gezondheid is gemoeid, te staan onder

publiek beheer, ten einde een behoorlijk toezicht te kunnen uitoefenen. Dit nu zou schier onuitvoerbaar zijn, indien het ontsmetten *binnenshuis* moest geschieden. De stad zou dan, om afwisselend dag en nacht wacht te kunnen houden, twee beambten moeten aanstellen voor *iedere woning*, waarin eene besmettelijke ziekte uitbreekt. En die beambten zouden alsdan in die besmette woning hun verblijf moeten houden. Men denke zich de last en de kosten, daaraan verbonden! — Maar anderzijds gaat het ook niet aan, zich te verlaten op de waakzaamheid en trouw der bewoners van het besmette huis. Dit leerde de ondervinding met de tonnenstelsels, waarbij aarde, turfmolm en dergelijke voor het ontsmetten en reukeloos maken werden aangewend. Ook wanneer die stoffen op geregelde tijden aan de besmette huizen worden bezorgd en de tonnen geregeld worden verwisseld, komen er talrijke gevallen voor, waarbij het ontsmetten niet plaats heeft. Allerlei oorzaken zijn er voor dit verzuim; hier gebruikt men de aarde in de bloempotten of de turfmolm als brandstof, daar wordt het strooitoestel zóó misbruikt, dat het òf in 't geheel niet werkt òf den geheelen inhoud op eenmaal in de ton ontlast, zoodat er niets overblijft voor de later geproduceerde faeces, — elders zijn het weer andere omstandigheden, die maken, dat het doel niet wordt bereikt. Kortom, het is gebleken, dat een gemeentebestuur zich niet op de huisbewoners verlaten kan en *daarom ook niet op hen verlaten mag*. — Alle moeilijkheid verdwijnt echter, indien men volgens Liernur's plan handelt en er dus eene tweede leiding voorhanden is, die, zoolang er niet ergens eene besmettelijke ziekte voorkomt, uitsluitend voor faecaliën dient. Aangezien deze leiding ten behoeve eener utilisatie en desinfectie dezer stoffen in elk geval in verbinding moet staan met daarvoor ingerichte werken, zoo krijgt men derwijze als van zelf een antwoord op de vraag: „*hoe kan men het water van besmette huizen ontsmetten?*" Men behoeft er alsdan alleen maar voor te zorgen,

dat dit water in de privaten terecht komt, daar men daarmede waarborg erlangt, dat het naar de desinfectie-inrichting wordt afgevoerd, om daar te worden ontsmet. —

§ Moet daarbij niet het werpen van al dat water in privaten gecontroleerd worden?

* Dit is geheel onnoodig. Indien men gedurende de ziekte, de afvoerbuis der gootsteenen van het betrokken huis wegneemt of verstopt, zijn de bewoners gedwongen, door middel van de privaten, in plaats van de gootsteenen, zich van het water te ontdoen. Waar zou men er anders mede heen? Daarbij is het ook niet altijd noodig, de bewoners op die wijze lastig te vallen. In de meeste huizen toch zijn de gootsteenen zoo nabij de privaten aangebracht, dat zij gemakkelijk met die privaten door eene buis kunnen worden verbonden, welke buis natuurlijk na afloop der ziekte weer wordt weggenomen. —

§ Blijft het ook *dan* nog niet afhankelijk van de huisgenooten of deze maatregelen worden aangewend?

* Neen. Nimmer toch wordt verzuimd de hulp van den dokter in te roepen, wanneer ergens eene besmettelijke ziekte uitbreekt. Een ieder doet dit reeds in z'n eigen belang. De dokter echter geeft van het ziektegeval kennis ten stadhuize, overeenkomstig beroepsplichten. Hierdoor nu wordt de geheele zaak ter kennis en dus onder het toezicht van het betrokken gemeentebestuur gebracht. Het gemeentebestuur laat daarop door zijne ambtenaren onmiddellijk de boven aangegeven veranderingen aan de gootsteenen aanbrengen, en daarmede is de zaak in orde. Verdere contrôle is niet noodig. Desnoods kan de dokter zich van tijd tot tijd overtuigen, dat alles in orde is (d. i. dat al het huiswater in de valpijpen der privaten terecht komt), maar noodzakelijk is dit niet, aangezien er toch voor het betrokken gezin geene reden bestaat, om, op eigen kosten, de afvoerpijp der gootsteen weer op het riool te brengen. Voor dat vergrijp zouden ook strafbepalingen kunnen worden gemaakt en de overtreding dier bepalingen zou onmiddellijk worden ontdekt. —

§ Hoe kan het worden ontdekt?

* De gemeente-ambtenaren zouden het o. a. zeer zeker ontdekken, wanneer zij, na afloop der ziekte, kwamen om de gootsteenpijp in den vroegeren toestand terug te brengen. In ieder geval is het zeker, dat Liernur's plan de zaak voor het huisgezin zoo gemakkelijk mogelijk maakt en dat er geene noemenswaardige kosten aan zijn verbonden. —

§ Geene noemenswaardige kosten? Moet er dan niet ter wille der ontsmetting eene extra buisleiding, dus een volledig rioolstelsel voor de faecaliën-afvoer, worden aangelegd, en kost dit dan niets?

* In de meeste gevallen behoeft het niets te kosten, omdat (door de utilisatie der stoffen) de inkomsten groot genoeg kunnen zijn, om zoowel de rente van het kapitaal van aanleg als de kosten van bediening te dekken. —

§ Waarom zegt gij „groot genoeg *kunnen* zijn"?

* Omdat de zaak in de eerste plaats afhangt van de dichtheid der bevolking. Kost b. v. het volledig faecaal-buizennet aan aanleg f 5000,— per Hectare en wonen er b. v. (zooals te Amsterdam) gemiddeld 500 menschen per H.A., dan bedragen de aanlegkosten het 10de gedeelte van *f* 5000,— of *f* 10,— per inwoner. Wonen er, zooals b. v. te Leiden, slechts 250 menschen per H.A., dan bedragen die kosten het dubbele en men heeft daar dus per inwoner rente op een dubbel aanlegkapitaal te betalen. Bedenkt men nu, dat er steden zijn, met wijken, die meer dan 1000 inwoners per H.A. hebben (zooals b. v. de Jordaan te Amsterdam, die door 70,000 zielen, met eene dichtheid van 1100 zielen per H.A., is bevolkt), dan ziet men in, dat het niet aangaat, betrekkelijk de rentabiliteit van een extra faecaal-buizennet eene algemeen toepasselijke uitspraak te doen. —

§ Hoe is dan de mededeeling te verstaan, dat de kosten in de meeste gevallen gedekt kunnen worden?

* Die mededeeling steunt op de omstandigheid, dat in de meeste gevallen de gemiddelde bevolkings-

dichtheid meer dan 500 zielen per Hectare bedraagt en dat die voor 35000 à 40000 zielen groot genoeg is tot dekking van alle kosten. —

§ Maar is het geen groot bezwaar, dat dit bijzonder systeem van rioleering toch steeds eene tweede buizennet vereischt?

* Dat het nieuw aanleggen van een tweede buizennet steeds noodig wordt, is geenszins uitgemaakt. De meeste steden hebben reeds riolen, die, wel is waar, meestal weinig deugen, maar onder de omstandigheden, die hier voorop worden gesteld, heel goed voor den afvoer van huis- en hemelwater kunnen dienen. En in dit geval kost het systeem der dubbele rioleering — door den uitvinder *„tweeledig stelsel"* genaamd — in steden met meer dan 40,000 inwoners en eene grootere bevolkingsdichtheid dan 500 per H. A. weinig of niets. —

§ Welke omstandigheden zijn de hier bedoelde?

* Het hoofdbeginsel en doel der tweeledigheid is het afleiden der faecaliën en der besmette huis-effluviën door een bijzonder buizennet. Dan ontvangt het andere rioolnet enkel vocht, dat *geen* faecaliën bevat en niet besmet is, zoodat de riolen van dit net den bodem of den waterboezem, waarop zij loozen, ook niet kunnen verontreinigen. Dientengevolge behoeven die riolen ook niet zoo zorgvuldig te worden gebouwd als anders het geval zou zijn en kunnen de oude riolen veelal nog zeer goed worden gebruikt.

§ Maar, als er in 't geheel geene riolen zijn, hoe dan?

* Dan moeten ze natuurlijk worden aangelegd; doch . . . laat ons eerst de kwestie der tweeledigheid afdoen.

Zoo lang het niet vast staat, dat die eigenschap volstrekt onontbeerlijk is, om het ontsmetten financieel uitvoerbaar te laten blijven, zoo lang heeft een verder onderzoek van dit bijzonder stelsel weinig waarde. Ik denk hierbij aan de rioolstelstels van WARING, SHONE, BERLIER en andere navolgers van LIERNUR, die ook eene soort van tweeledigheid najagen en zich op de constructieve bijzonderheden hunner inrichtingen veel laten voorstaan.

Doch deze constructieve details zijn, wat de hoofdzaak betreft, geheel onverschillig, daar zij tot oplossing van het probleem niet het minste bijdragen. De vraag is: wordt voldaan aan de hygiënische eisch, *dat eene onsmetting mogelijk blijft.* En daar genoemde stelsels daaraan niet voldoen, zoo deugen zij niet, al waren zij technisch ook nog zoo volkomen. —

§ Waarom is bij die stelsels ontsmetting onmogelijk?

* Het leidende beginsel van al die stelsels is: *de faecaliën en het huiswater te zamen* in het eene buizennet en het *regenwater alleen* in het andere buizennet af te leiden, ten einde slechts *eene* leiding van de huizen naar de straat noodig te hebben. Derhalve zijn deze stelsels juist daar waar het voor ontsmetting volstrekt onontbeerlijk is (nl. in de huizen) *éénledig* in plaats van *tweeledig.* Daarom deugen zij uit een hygiënisch oogpunt geen van alle. —

§ Maar waarom niet?

* Omdat het finantiëel onuitvoerbaar is, de enorme hoeveelheid rioolvocht, die door het vermengen der faecaliën eener eenigszins groote stad met het daar verbruikte water ontstaat, te ontsmetten. Voor bereiding van compost — zooals bij dezen mest voor gegewonen akkerbouw wordt vereischt — is het mengsel veel te waterig. Per inwoner en etmaal worden er vaak 50 tot 60 liters water verbruikt, terwijl er slechts $1^1/_4$ L. faeces en urine voortgebracht worden, waarvan 90 pct. ook water is. Op één deel wezenlijke mestbestanddeelen komen dus niet minder dan 480 deelen water en daar akkergrond behalve het water, dat hij reeds hygroscopisch bevat, per liter gemiddeld slechts $^1/_4$ L. vocht kan opnemen, zonder zelf vloeibaar te worden, bevat compost, gemaakt uit dergelijk mengsel en akkeraarde, niet meer dan $^1/_{2000}$ deel of ongeveer $^1/_2$ Gram aan mestbestanddeelen. 't Behoeft voorzeker geen betoog, dat dit voor eene bemesting van den akker veel te weinig is. Van zoodanige compostsoort zou men enorme hoeveelheden moeten gebruiken en aan 't vervoer van aarde veel meer geld moeten uitgeven dan

de gronden kunnen opbrengen. Hieruit blijkt dus, dat van deze afvoerwijze, met het oog op ontsmetting, geheel moet worden afgezien. Eene ontsmetting van faecaliën, verdund met al het huiswater, door middel van den akkerbouw, is praktisch alleen mogelijk door *bevloeiing* der velden en zoo zelden kan daarvoor eene voldoende uitgestrektheid land met de vereischte eigenschappen worden gevonden, dat het alleen voor plaatsjes van niet over 5000 inwoners, als toepasselijk moet worden beschouwd. —

§ Welke zijn die eigenschappen?

* Vooreerst dient de grondwaterspiegel minstens 2 Meter beneden den beganen grond te liggen en tot op die diepte te kunnen afwateren. De boezem, waarop het land draineert, moet dus nog lager liggen en indien dit peil niet natuurlijk voorhanden is, moet het door bemaling daarop worden gehouden. Voorts is het eene bewezen zaak, dat geen land, onverschillig langs welken weg het den mestvoorraad ontvangt, meer faecaliën verdragen kan, dan het produkt van 10 à 15 personen (gelijkstaande met 40 à 60 K.G. stikstof) per H. A. en per jaar. Voor eene stad van 150,000 inwoners heeft men derhalve eene uitgestrektheid gronds van 10,000 Hectare noodig, en een terrein (beantwoordende aan bovenbedoelde eischen) van dien omvang komt schier nergens voor. —

§ Waarom kan geene grondsoort meer toevoer van stikstof dan 40 à 60 K.G. verdragen?

* Omdat de daarop groeiende planten niet meer opnemen of verteren kunnen. Wat zij niet verbruiken, blijft in den akker achter, en deze komt door een steeds vernieuwden toevoer van stikstofhoudende stoffen ten laatste in den toestand van oververzadiging en wordt eene moeras, geheel onbruikbaar voor den teelt van zoogenaamde cultuurplanten. —

§ Zijn er dan geene groote steden, die het bevloeiingsstelsel tot reiniging van hun rioolvocht aanwenden?

* O, ja. Te Berlijn b. v., waar het gerioleerde

stadsgedeelte door ongeveer 1$^{1}/_{4}$ millioen menschen wordt bewoond, omvat de totale oppervlakte van het bevloeiingsstelsel, in plaats van $^{1250000}/_{15}$ – 83500 Hectaren, niet meer dan 5000. Natuurlijk kan die kleine oppervlakte zooveel rioolvocht niet verzwelgen, zonder het land tot eene moeras te maken. Daarom nam men zoodanige maatregelen, dat alles wat deze planten schade kan doen, heimelijk of openlijk, onmiddellijk en ongereinigd in de Spree wordt ontlast. Het voornaamste middel, met dit doel aangewend, bestaat in de zoogenaamde „*nood-uitlaten.*" Dit zijn „overloopen", die op bepaalde afstanden worden aangebracht aan de zijden van de z. g. „collecteurs", die langs de rivier of rivierarmen zijn aangelegd, om het vocht van de hoofdriolen, die er zich in ontlasten, naar de pompstations te voeren. Daar de Berlijnsche riolen naar het éénledige- of spoelstelsel zijn gebouwd, dienen zij niet alleen voor de faecalien en het huiswater, doch tevens voor het regenwater. En daar het praktisch onmogelijk is riolen zoo groot te maken, dat ze ook stortregens en wolkbreuken kunnen opnemen, heeft men deze omstandigheid tot *voorwendsel* genomen, om bedoelde „overloopen" of „nood-uitlaten" aan te leggen. Deze zijn echter zóó ingericht, dat zij de collecteurs reeds ontlasten, zoodra het maar een beetje regent, zoodat men veilig kan zeggen, dat al het regenwater, met faecaliën verontreinigd, in de Spree terecht komt. Bovendien wordt het rioolvocht des nachts, ook wanneer het niet regent, *niet* naar de rioolvelden gezonden, doch onmiddellijk naar ..... de Spree of naar eene der Spreearmen. Vermoedelijk zijn de pompstations juist daarom aan de Spreeoevers geplaatst; dan kon dit gemakkelijk en ongemerkt plaats hebben. Wat te Berlijn geschiedt, kan alleen dienen om te bewijzen, dat, zooals ik zeide, het reinigen of ontsmetten van rioolvocht door „bevloeiing" van landerijen voor steden van eenigen omvang *praktisch onuitvoerbaar* is en dat zoowel daarom, als om het onontbeerlijke van „nood-uit-

laten", het eenledige spoelstelsel niet deugt. —

§ Maar indien „nooduitlaten," wegens de onmogelijkheid om de stortregens, enz. te verzwelgen, niet kunnen worden gemist, hoe staat het dan daarmeê bij het tweeledig-stelsel?

* Ik heb niet gezegd, dat „nood-uitlaten" bij dit stelsel steeds onmisbaar zijn, doch alleen, dat ze der openbare gezondheid in geen gevaar brengen, omdat de huis- en hemelwaterriolen, waaraan zij verbonden zijn, vocht afleiden, dat vrij is van faecaliën en schadelijke stoffen. In den regel echter zijn nooduitlaten bij het tweeledig-stelsel onnoodig, daar zij alleen toepasselijk zijn op de zoogenaamde collecteurs, die het vocht van een aantal riolen opvangen en dit wegens de schadelijke bestanddeelen, naar een bepaald punt van het openbaar water (vaart of rivier) op eenigen afstand der stad, afvoeren. Is het vocht onschadelijk, dan kan het op ieder binnenwater langs den kortsten weg worden geloosd en kan men derhalve de collecteurs en daarmede ook de „nood-uitlaten" missen. —

§ Is dit dan zóó te verstaan, dat het reinigen en ontsmetten van huiswater, gemengd met faecaliën, door middel van akkerland-bevloeiing moet worden beschouwd als in den regel onuitvoerbaar?

* Zekerlijk, ten opzichte van steden van eenige grootte, daar land, geschikt er voor, van voldoende oppervlakte en nabij genoeg gelegen, bijna nooit te verkrijgen is. —

§ Is er dan geene andere reinigings- en ontsmettingsmethode voor faecaliën gemengd met huiswater?

* Neen. Wel heeft men beproefd, het door middel van filtratie en precipitatie te doen, doch steeds weer met het resultaat, dat het afloopende water geenszins gedesinfecteerd is en dat de neergeslagen of afgescheiden stof zelfs niet waard was, om door den landbouwer gratis te worden afgehaald. Dientengevolge ontstaan er opeenhoopingen van eene soort van onbruikbare modder, die allerlei verlegenheden veroorzaakt. De ondervinding heeft dit niet alleen op een vijftigtal plaatsjes in Engeland

geleerd, alwaar alle denkbare precipitatie-methodes zijn beproefd, doch ook in de Duitsche steden Frankfort a/M, Wiesbaden, Halle en Essen. Daar had men het advies van spoelstelsel-ingenieurs gevolgd en, zoowel tegen alle deskundig advies als tegen de waarschuwingen van de landsregeering in, het eenledig rioolstelsel toegepast. Het natuurlijk gevolg was, dat de wateren (stroomen), waarin het vocht geloosd werd, afschuwelijk verontreinigd werden en de regeering op het aanleggen van reinigings-inrichtingen aandrong. Men greep toen, niettegenstaande de treurige ervaring in Engeland opgedaan, naar verschillende precipitatie-methodes, en gaf zeer veel geld uit, met geen ander gevolg, dan dat men, zooals reeds gezegd is, hoopen van slijk verzamelt, waarmede niemand raad weet. —

§ Hoe treedt de Duitsche regeering tegenover dit resultaat op?

* Zeer krachtig optreden kan zij niet, omdat het gebeurde deels haar eigen fout is. Zij had zich, op grond van de in Engeland sedert lang bewezen onmogelijkheid eener voldoende reiniging en ontsmetting, tegen den aanleg van het eenledige of spoelstelsel moeten verzetten. Thans gaat dit niet meer en schiet er niets anders over, dan te wachten totdat men de precipitatiewerken, wegens de groote kosten en doelloosheid, moede is. De ontsmetting kan alsdan praktisch uitvoerbaar worden gemaakt door den aanleg eener tweede buisleiding, afzonderlijk voor de privaatstoffen. Dit zal ongetwijfeld mettertijd wel gebeuren. —

§ Zijn er aan zulke landsvaderlijke bemoeiingen, als het voorschrijven van bijzondere rioolstelsels, geene nadeelen verbonden?

* Ik heb niet gezegd, dat de regeering een bijzonder rioolstelsel behoort voor te schrijven. Dit zou m. i. het partijtrekken van wetenschappelijken vooruitgang op technisch gebied zeer in den weg staan. Ik heb alleen gezegd, dat de regeering het aanwenden van het *eenledige stelsel* om de aangegeven redenen had behooren te *verbieden*, daar het proef-

ondervindelijk bewezen is, dat dit stelsel resultaten oplevert, die vóor de algemeene welvaart nadeelig zijn. En om het invoeren van het spoelstelsel te verbieden, daartoe is eene regeering voorzeker evenzeer gerechtigd, als tot het verbieden van den aanleg van begraafplaatsen binnen zekeren afstand van den bebouwden kom eener gemeente. Het gevolg van dit verbod zou zijn, dat een rioolstelsel werd aangewend, dat de ontsmetting van het rioolvocht finantiëel toelaat, zooals bij het tweeledig plan het geval is, — iets, dat ik dadelijk zal bewijzen. —

§ Niet zoo haastig! Verklaar eerst waarom, zooals gij zegt, de spoelstelsel-ingenieurs zoo gemakkelijk met hunne plannen bij gemeente-besturen doordringen; — aan de aanwending van één gemeenschappelijk riool voor al het vloeibaar vuil, volgens het z. g. eenledige beginsel, moeten toch ook voordeelen zijn verbonden; — waarom zou men anders daaraan de voorkeur geven?

* Deze vraag is vrijwel overbodig, nadat zooeven bewezen is, dat er geen praktisch uitvoerbaar middel bekend is voor reiniging of ontsmetting van groote hoeveelheden huis- en regenwater, vermengd met faecaliën. Ik zeg „*groote hoeveelheden*" en bedoel daarmede het spoelrioolvocht van groote steden, aangezien voor kleine plaatsjes het reinigen door akkerland-bevloeiing mogelijk is. Het zijn echter steeds de grootere, voorname steden, waar het *eenledige* beginsel zoo gemakkelijk ingang vindt. —

§ Maar waaraan ligt dit?

* Eenvoudig genoeg. De spoelstelsel-ingenieurs houden voor de aanneming hunner plannen steeds rekening met twee zeer bekende eigenschappen der menschelijke natuur, die veelvuldig voorkomen en grooten invloed uitoefenen, n. l. kleingeestige eigenbaat en kortzichtigheid. En zij moeten dit wel doen, aangezien zij op de vraag, hoe men het rioolvocht onschadelijk kan maken en de daarin aanwezige meststoffen kan aanwenden, geen antwoord kunnen geven. Zij maken derhalve gebruik van de omstandigheid, dat grootere steden steeds aan groote

stroomen of uitgestrekte waterplassen liggen en behelpen zich met te beweren, dat daardoor de beste gelegenheid wordt aangeboden, om zich van lastige stoffen op gemakkelijke en goedkoope wijze te ontdoen. Zij motiveeren dit beweren door den uitroep: „wat raakt ons de onreinheid van een buiten de stad gelegen water! Wat hebben wij te doen met de openbare gezondheid op het platteland of met de belangen van den landbouw?! Wij willen van onzen drek af zijn, en de rest der kwestie kan ons niet schelen!" Dit is geen argument, doch slechts een beroep op kleingeestig eigenbelang, verbonden aan groote kortzichtigheid. —

§ Kleingeestig eigenbelang is dit zeker, maar waarin bestaat wel de kortzichtigheid?

* In de opvatting, dat de belangen eener stad niets hebben te maken met die van haren omtrek of met die van den staat in 't algemeen. Of kan het eene stad onverschillig zijn, of er al dan niet eene besmettelijke ziekte in de omliggende dorpen heerscht? Immers kan de overbrenging van zulke ziekten, uit die dorpen naar de stad, alleen daardoor worden belet, dat alle verkeer met het land ophoudt en dus de handel der stad schade lijdt. Aan onverschilligheid op dit punt is dus verbonden: òf gevaar voor eigen gezondheidstoestand, òf verlies voor den handel. Evenzoo staat het met de landbouw-belangen. De voorspoed van den boer hangt, gelijk ieder weet, voor een voornaam deel af van de meerdere of mindere hoeveelheid mest, die hij ter zijner beschikking heeft. Een ruime mestvoorraad stelt hem in staat een overvloed van levensmiddelen voort te brengen, die alsdan goedkoop worden. Wat dit laatste waard is, weet elke huisvrouw, en inzonderheid is dit het geval, wanneer die levensmiddelen worden voortgebracht in den naasten omtrek, daar dan de prijzen niet door hooge vrachten worden opgevoerd. Ook ieder winkelier weet, welk voordeel het is, een welvarenden boerenstand in den omtrek te hebben. Ieder neringdoende stedeling verstaat wat onze Duitsche naburen bedoelen, als zij zeggen:

„Hat der Bauer Geld
So hat's die ganze Welt."

Alleen de gemeente-besturen van groote, aan een rivier of ander groot water gelegen steden schijnen het nog maar niet te kunnen begrijpen. Voor die lichamen is het idee, publiek water te gebruiken als secreet voor de geheele stad, zóó verleidelijk, dat zij er geheel door worden meegesleept, zoodat andere overwegingen geen indruk meer maken en niet zelden de grootste onzin wordt geloofd. —

§ Is dat niet te sterk gekleurd?

* In geenen deele. Men leze slechts de debatten, die in die steden worden gevoerd over de keuze van nieuwe rioolwerken. De goede gelegenheid, door de rivier aangeboden, om zich op gemakkelijke wijze van zijne faecaliën te ontdoen, is daarbij schering en inslag. Geen consideratiën, van welken aard ook, wegen daartegen op. Nog onlangs gelukte het den gemeente-architect eener naburige stad de onzinnigste redeneeringen te doen doorgaan voor de verhevenste wijsheid. De vooringenomenheid met het idee, om alle excrementen in de rivier te ontlasten, was aldaar zóó groot, dat er niet eens nota van werd genomen, dat de beweringen van den gemeente-architect (ten gunste van het spoelstelsel) herhaaldelijk in 't openbaar op geheel onomstootelijke wijze werden wêerlegd. Alles werd beantwoord met: „het doet er niet toe, want wij wonen aan een groote rivier!" — Later kom ik hierop breedvoeriger terug; ik wilde thans maar alleen doen uitkomen, dat er voor eenigszins groote steden geen praktisch uitvoerbaar middel bestaat tot het reinigen van met faecaliën vermengd huiswater, onverschillig of het regenwater er al of niet bijgedaan wordt. Bestond er dergelijk middel, zoo zou de stads-ingenieur, die plannen voor zoodanigen gemeenschappelijken afvoer indient, daarop wel wijzen en niet aanbevelen, de massa in den naasten waterboezem af te leiden.

Tevens wilde ik doen uitkomen, dat juist wegens gebrek aan een voldoend ontsmettings- en reini-

gingsmiddel voor rioolvocht, *tweeledigheid* een volstrekt onvermijdelijk vereischte is, d. w. z. dat het rioolstelsel bestaan moet uit luchtdichte, ijzeren buizen voor de faecaliën en steenen riolen voor het huiswater (eventueel ook het regenwater), doch steeds zoodanig ingericht, *dat ieder huis voor elk der twee af te voeren stoffen eene afzonderlijke leiding naar de straat heeft.*

De voordeelen, daaraan verbonden zijn:

a. dat men, bij het verwerken der faeces als mest, met niet meer water te doen heeft, dan voor het zindelijk houden der privaten noodig is, zoodat het utiliseeren finantiëel mogelijk en het desinfecteeren technisch uitvoerbaar blijft;

b. dat bij voorkomende contagieuse ziekten het huiswater onmiddellijk aan dezelfde behandeling als de faecaliën kan worden onderworpen, door namelijk de gootsteen of ander toegang tot de huiswaterleiding tijdelijk af te sluiten;

c. dat het overige af te voeren water vrij blijft van faecaliën en besmettelijke stoffen en dus zonder sanitair gevaar kan worden geloosd op een *nabijzijnd* binnenwater, vaart of gracht; nieuwe riolen, die daarvoor noodig mochten zijn, worden dientengevolge kort en daarom klein en goedkoop, terwijl reeds bestaande riolen kunnen blijven dienen. —

§ Maar nog eene vraag. De spoelstelsel-vrienden beweren steeds, dat de riolen, die voor het huis- en regenwater noodig zijn, geen duim grooter en geen cent duurder behoeven te zijn wegens het tegelijkertijd afvoeren der faecaliën. Is dit zoo?

* Het antwoord op die bewering ligt opgesloten in het zooeven onder *c* opgegeven voordeel van het tweeledige plan, en wanneer men een oogenblik nadenkt, blijkt de bedoelde bewering der spoelstelselmannen niets dan misleiding te zijn. —

§ Waarom juist misleiding?

* Omdat de bewering reeds zoo dikwijls op geheel onbestrijdbare gronden in zooveel geschriften en berichten bewezen werd geheel en al valsch te zijn, dat iemand, die aanspraak maakt op den

naam van *deskundige*, haar alleen kan herhalen om anderen op een dwaalspoor te brengen. Weet hij niet beter, dan is hij geen deskundige. Hij mag mooi kunnen teekenen, bouwen, timmeren, metselen, enz., doch voor het overige is hij onwetend en behoort inzake het rioleeren van steden niet te worden geraadpleegd. Indien hij integendeel zijn vak wel verstaat en toch met die bewering voor den dag komt, dan maakt hij zich aan misleiding schuldig. —

§ Ik zie dit nog niet in. Vergelijkt men met de hoeveelheid verbruikt water de *geringe* hoeveelheid faeces, die per hoofd en per dag wordt voortgebracht, dan schijnt het toch, dat een riool, dat bij $^3/_4$ gedeelte vulling al het water kan afleiden, zeer goed, zonder eenige verandering, ook wel voor dat beetje faeces kan dienen. Is dit dan niet waar?

* Zeer zeker is het waar en het ligt zoo zeer voor de hand, dat een ieder het begrijpt en erkent. Doch juist dit is het middel tot misleiding. De meeste lieden, die over de keuze van een rioolplan hebben te besluiten, zijn leeken in de kwestie en behoeven voorlichting. Onwillekeurig grijpen zij derhalve steeds naar de gemakkelijkst verstaanbare stellingen en wanneer een zoo eenvoudig iets, als het zooeven genoemde, op den voorgrond wordt geschoven, dan houden zij daaraan vast, in de meening daarin den sleutel ter oplossing der geheele kwestie te hebben gevonden. *Zoo zien zij de eigenlijke hoofdzaak voorbij!* En dit geschiedt hier. De af te leiden waterhoeveelheid heeft veel minder invloed op de grootte en de kosten van een riool, dan de afstand naar het punt van loozing, omdat de *werkelijk noodige* doorsnede van een riool — indien het over de geheele lengte dezelfde hoeveelheid water per Hectare of andere eenheidsmaat zal afleiden — in directe verhouding tot die lengte *toeneemt*. Had het riool b. v. op 100 M. afstand van het boveneinde eene doorsnede noodig van 2 dM^2. dan werd op 500 M. afstand eene van $5 \times 2 = 10$ dM^2. vereischt en op 1000 M. afstand eene van

10×2 dM². = 20 dM². Indien het dus b. v. een stadsgedeelte gold van 100 M. breedte en 1000 M. lengte, met waterontlasting aan de korte zijde, zoo zou er een riool noodig zijn van 1000 M. lengte en van een gemiddelde doorsnede van pl. m. 14 dM²., terwijl er voor eene ontlasting aan de breede zijde tien kleine riooltjes, ieder ter lengte van 100 M. en met 1,4 dM². gemiddelde doorsnede, voldoende zouden zijn. In het eene geval is er derhalve voor den afvoer van *eene en dezelfde hoeveelheid water tienmaal zooveel metselwerk of ander materieel* noodig dan in het andere. Natuurlijk zijn deze cijfers geheel theoretisch en dienen alleen, om te doen zien, hoe weinig de kwestie der betrekkelijke hoeveelheden van het af te voeren vocht te maken heeft met die der afmetingen van de riolen, en dat het daarentegen voornamelijk op de *hoedanigheden* van het water (het meer of minder schadelijke en zuivere) aankomt. Van dit laatste is de vraag afhankelijk, of dat water nabij of in de stad of op een veraf gelegen punt buiten de stad is te loozen. Deze omstandigheid wordt echter door de voorstanders van het spoelstelsel steeds verzwegen, wanneer zij, met zooveel ophef en nadruk op het vermogen van een huiswaterriool, voor het te gelijkertijd geheel kosteloos afvoeren van „dat beetje faeces" wijzen. Zij weten wel beter.

§ Doch wat is hun doel daarbij?

* Het doorzetten van hun eigen spoelstelsel-project.

Daarvoor achten zij het noodig te doen gelooven, *a.* dat „dat beetje faeces" geen mestwaarde genoeg heeft, om de kosten, aan het ophalen er van verbonden, te dekken, en *b.* dat het afleiden van dat „beetje" in de riolen, die toch voor het huiswater noodig zijn, *niets* kost. De gevolgtrekking is dan natuurlijk: „weg met den boel, — in de zee of in de rivier; dan zijt ge het op de goedkoopste wijze kwijt!" Bij gemeentebesturen, die van niets dan van „goedkoop kwijt raken" willen hooren, legt dit argument steeds overwicht in de schaal, — natuurlijk met het resultaat, dat per slot van rekening

tien- of twintig maal meer geld werd uitgegeven, dan noodig was. —

§ Zouden de spoelstelselmannen in hun beweren gelijk hebben, indien het ontlasten van infectievrij en faecaalvrij huiswater in grachten en andere binnenwateren sanitair gevaarlijk was?

* Zeer zeker; doch indien zij iets dergelijks beweerden, zouden zij daarmede zelve de spoelstelsel-riolen als sanitair verwerpelijk brandmerken.

§ Waarom?

* Een spoelstelsel-riool is immers ook een binnenwater. Het is eene kleine rivier of beek van zeer vuil water, beladen met faecaliën en bevattende derhalve schadelijke stoffen in een veel meer geconcentreerden toestand, dan het geval kan zijn met eenige gracht, die alleen huiswater ontvangt. Daarbij is het *aantal* grachten eener stad, in vergelijking met het aantal straten, gering, terwijl in een spoelstelselstad iedere straat en elk steegje een met faecaliën vervuild riool of binnenwater heeft. Zij, die dit laatste voor niet-gevaarlijk houden, moeten derhalve het onschadelijke van het afleiden van faecaal- en infectievrij huiswater in grachten, enz. wel toegeven.

§ Doen de spoelstelsel-ingenieurs dit dan?

* Neen. In den regel laten zij dit punt geheel onaangeroerd, ten einde zich niet in tegenstrijdigheden te verwikkelen. Nu en dan, d. i. wanneer zij in het betrokken gemeentebestuur geene wetenschappelijke oppositie hebben te vreezen, verdedigen zij hunne voorliefde voor het spoelstelsel door op de omstandigheid te wijzen, dat een riool overdekt is, terwijl de grachten open zijn. Alsof de schadelijkheid zou ophouden te bestaan, wanneer men hare brandpunten niet meer ziet!!

§ Is dan het overdekken van het riool van geenerlei sanitair nut?

* Alleen in zooverre is dit nuttig, dat . . . men er dan niet zoo licht invalt. Het verontreinigen der lucht echter heeft even onvermijdelijk als vroeger plaats. In ieder riool met vrijen afloop stijgt en

valt het peil naar gelang van het waterverbruik en den regenval. Bij droog weêr is het op het midden van den dag hoogwater of vloed en ter middernacht laagwater of ebbe. Valt het water, dan zuigt het riool lucht in, die er weer uitgestooten wordt, wanneer het water stijgt, dat dan echter in dien tusschentijd allerlei schadelijke elementen (microorganismen en gassen) heeft opgenomen. Geene inrichting ter wereld kan dit „luchtbesmettingsproces", gedurende het stijgen en vallen van het water verhinderen. Het overdekken van een riool is derhalve uit een sanitair oogpunt eerder na- dan voordeelig, daar hierdoor lucht ingezogen wordt, die lang genoeg opgesloten blijft, om *besmet* te worden uitgestooten. Bij eene open gracht of sloot is zoo iets niet mogelijk. Dit belet echter niet, dat de spoelstelselmannen op het overdekken als een groot voordeel wijzen, wanneer zij gelooven, dat zij geen wetenschappelijken tegenstand hebben te verwachten. Van gelijk gehalte is de bewering, dat eene verontreiniging van publiek water niet schaadt, indien slechts de vaste stoffen stuk geslagen worden (zooals door het *oppompen* van rioolvocht geschiedt) en het secreetpapier wordt teruggehouden. Ook dit berust op de theorie dat een gevaar niet voorhanden is, wanneer het maar niet in 't oog loopt en is zóó onzinnig, dat men het nauwelijks misleiding kan noemen. — Het ziet er meer naar voor den gek houden uit. Toch staat het in een ambtelijk stuk gedrukt te lezen, en uit dat stuk blijkt tevens, dat het betrokken gemeentebestuur dien onzin zonder eenig verweer voor goede munt aannam. —

§ Is het wel noodig, op al die narigheden opmerkend te maken?

* Het is onvermijdelijk, indien men wil weten waarom een rioolnet voor eene volkrijke stad onder alle omstandigheden tweeledig moet zijn. Zoolang men de gronden, die voor het eenledige plan worden aangevoerd, niet onderzoekt en niet ontdekt heeft, dat die van *a* tot *z* uit tegenstrijdigheden bestaan, kan men de noodwendigheid der tweeledigheid niet

zuiver beoordeelen. Juist dit onderzoek maakt een hoofddeel uit van het „waarom en daarom" van het Liernurstelsel, en over het resultaat van dat onderzoek te zwijgen, zou het mogelijk doen schijnen, dat op goede gronden de eenledigheid opweegt tegen de voordeelen der tweeledigheid. Zulk zwijgen zou ook misleiding zijn, en daaraan wil ik mij niet schuldig maken.

Wordt of werd het eenledige plan ergens doorgezet, zoo dient men te onderzoeken, hoe zich dit doorzetten heeft toegedragen. De leek is anders steeds geneigd te veronderstellen, dat het na rijpe overweging van het „voor en tegen" plaats had, en daardoor krijgt bedoeld plan eene schijn van voortreffelijkheid, die geheel valsch is. Die fout zal echter niet worden gemaakt, wanneer men verneemt, dat het gemeentebestuur der betrokken stad zonder uitzondering alles voor waar aannam, wat zijn technicus beweerde, eenstemmig besloot naar geen ander stelsel om te zien, en weigerde de zaak door eene geheel onpartijdige commissie te laten onderzoeken. Men zal dan tenminste die keus niet houden voor een voorbeeld, waaraan anderen zich kunnen spiegelen. Hoeveel gemeentebesturen zijn er niet reeds op het dwaalspoor gebracht door het voorbeeld van Berlijn! De strijders voor het spoelstelsel ontzien niet, zich op dat voorbeeld te beroepen als het resultaat van een zeer wetenschappelijk onderzoek. Leest men echter de desbetreffende ambtelijke verslagen, dan blijkt het spoedig genoeg niets dan misleiding geweest te zijn. En juist dit behoort algemeen bekend te worden. —

§ Geven de spoelstelselmannen, als motief voor hunne lange en groote riolen, geene redenen aan tegen het ontlasten van faecaal — en in fectievrij huiswater op binnenwateren?

* Reeds zeide ik, dat zij liever dit punt onaangeroerd laten, omdat zij vreezen dan op tegenstrijdigheden te zullen worden gewezen.—

§ Waarin zouden deze tegenstrijdigheden bestaan?

* Zij kunnen immers zelf het gebruik der binnenwateren voor ontlasting van rioolvocht niet ontberen

voor de nood-uitlaten hunner collecteurs, waarvan ik reeds vroeger sprak. Daar deze nood-uitlaten bij iedere eenigszins zware regenbui in werking komen en alsdan faecaalhoudend water spuwen waardoor eene ergerlijke verontreiniging ontstaat, zeggen zij van dit punt liefst zoo weinig mogelijk. Het gebeurt echter, dat zij volstrekt genoodzaakt zijn een antwoord te geven op de vraag, of het niet beter ware volgens het tweeledige plan te werk te gaan, door namelijk een buizennet aan te leggen voor de faecaliën afzonderlijk en dan het huis- en regenwater op het naaste binnenwater te ontlasten, door middel van reeds bestaande of nieuwe strekken van kleine rioolbuizen. En daarop zeggen zij in den regel: „neen!”

§ Maar waarom?

* Klaarblijkelijk omdat zij anders hun geheel „wegspoelen” naar de zee of de rivier zouden prijsgeven. —

§ Hoe motiveeren zij echter hun „neen”?

* Eenvoudig door op den toestand van eenige Engelsche, Fransche en Duitsche steden te wijzen, waar dat ontlasten van huis- en regenwater op de binnen de stad gelegen riviergedeelten of op de armen der rivier plaats heeft, terwijl de faecaliën in beerputten worden opgevangen. — Deskundigen noemen deze steden gewoonlijk beerputsteden. — Daar in deze steden het binnenwater inderdaad zeer sterk wordt verontreinigd, hebben de spoelstelselmannen hier schijnbaar gelijk. Doch ook slechts schijnbaar. Toen bedoelde inrichting tot stand kwam, wist men nog niets van de schadelijkheid van faecaalhoudend water als kweekvocht van micro-organismen. Ook hield men destijds vuil in opgelosten toestand voor niet gevaarlijk, omdat het zich gemakkelijk laat verdunnen door vermenging met het binnenwater, en zocht de schadelijkheid alleen in de vaste stoffen, evenals nog tegenwoordig vele boeren uitsluitend en alleen aan de vaste excrementen mestwaarde toekennen en de urine, zoowel als het vocht der faeces, laten wegloopen. Op grond dezer theorie en tevens met het

doel de kosten van beerputruiming zoo gering mogelijk te maken, werden de beerputten voorzien van *overloopbuizen naar het naaste binnenwater*, zoodat dit het *werkelijke* vuil, in den vorm van een sterk aftreksel, ontvangt, terwijl het in de putten achtergeblevene niets dan een uitgegist en uitgeloogd, geheel waardeloos goedje is. Dit resultaat is derhalve in 't geheel geen maatstaf voor de beoordeeling van de uitkomst, verkregen bij het loozen van huiswater op de binnenwateren volgens het tweeledig plan, dewijl hierbij van geen beerputten, van geen overloopbuizen en ook van geen faecaliën sprake is. Alzoo is dit geheele argument der rivierspoelisten ook al weer zonder eenigen grond, m. a. w. misleiding. —

§ Kan dit niet eene dwaling zijn?

* Natuurlijk is dit mogelijk, doch bij 't lezen hunner verslagen verdwijnt alle geloof daaraan. De aanhalingen uit en de zinspelingen op boeken, waarin de bedoelde inrichtingen zijn beschreven, wijzen duidelijk aan, dat zij de zaak wel kennen en het scherpzinnig rangschikken der argumenten, die zij voor hun *eigen project* aanvoeren, is niet te rijmen met de stompheid, die tot zulke gevolgtrekkingen voert. Men moet hier kiezen tusschen een in eigenbelang aangewende sluwheid òf een algeheel gebrek aan kennis van zaken! En daar er voor zoodanig gebrek geen bewijs is te vinden' blijft alleen over de misleiding *pro domo* te veronderstellen. Een middenweg tusschen deze twee is ook niet wel denkbaar, daar toch in ieder geval het aanwezig zijn van groote hoeveelheden faeces in een binnenwater alleen daaruit kan worden verklaard, dat deze stoffen daarop geloosd zijn. De verontreiniging aan verbruikt huiswater toe te schrijven is dus òf opzettelijk bedrog, òf een moeilijk te begrijpen gedachteloosheid. --

§ Verdient het geene overweging, dat dit geheele argument zich op persoonlijk gebied beweegt en niet thuis behoort in wetenschappelijke discussiën?

* Sentimentaliteit komt bij de rioolvraag niet te pas.

Vuil is daarbij eenvoudig vuil en dient als zoodanig te worden gekenteekend. Dit leert ons eene zeer treurige en met veel ziekte en dood betaalde ondervinding. Geschiedt door deze bespreking den een of anderen technischen ambtenaar eener stad onrecht, omdat hij een *eerlijk* aanhanger is van het wegspoelen van alle afvalstoffen naar den naasten waterboezem, zoo moet hij zich de beschuldiging laten welgevallen, dat hij niet heeft onderzocht wat wetenschap, ondervinding en gezond verstand ter zake voorschrijven én dat hij derhalve niet gerechtigd is meê te spreken. —

§ Dit moet ik toegeven: het overwegend groote belang, dat vele steden bij de rioolkwestie hebben, mag ons niet weerhouden, het kind bij den rechten naam te noemen, al moet dit den een of ander ambtenaar onaangenaam zijn. Ook is het waar, dat de besproken beweringen van dien aard zijn, dat ze zeer bezwaarlijk aan onwetendheid of aan domheid kunnen worden geweten. Maar hoe staat het dan met de gemeente-besturen, die dergelijke beweringen als goede munt behandelen en er besluiten op bouwen, van ingrijpend belang voor duizenden menschen?

* Dat is veel lichter te verontschuldigen. Indien iemand, die een leek is op technisch en natuurkundig gebied, dienaangaande iets hoort beweren door iemand, die door hem voor *deskundig* wordt aangezien, zoo is 't begrijpelijk, dat hij die beweringen voor waar houdt, vooral wanneer ze strooken met zijne bijzondere opvatting van spaarzaamheid of andere begrippen op administratief gebied. En wanneer zoo iemand zich bevindt in een gezelschap van gelijkgezinden, dan is het tevens zeer begrijpelijk, dat op dergelijke beweringen besluiten worden genomen, die bij deugdelijke, nauwgezette overweging onmogelijk zouden zijn. Van slechte bedoelingen kan hier geen sprake zijn, doch wel van weinig nadenken.

§ Waarop loopt het argument tegen het eenledige- of spoelstelsel per slot van rekening uit?

* Vooreerst hierop, dat het *niet waar is*, dat de

waterriolen van het tweeledig plan op zich zelven reeds eene even groote uitgaaf eischen als die voor het eenledige. Daar het gemeenschappelijk afleiden van faecaliën en verbruikt water geene ontlasting op binnenwateren toelaat, zoo moet dit geschieden op verder afgelegen punten en dit maakt èn grootere riolen èn zoogenaamde collecteurs noodig, die men anders kan vermijden. De bewering der spoelstelsel-ingenieurs als waren de kosten in beide gevallen gelijk, is derhalve eene onwaarheid. Wisten zij iets tot het onschadelijk maken van hun rioolvocht te doen, dan hadden zij dergelijke beweringen niet noodig. Nu echter moet het feit, dat hun waterrioolnet *veel duurder* wordt dan anders het geval zou wezen, op de eene of andere wijze worden bemanteld. Dit doen zij door eerst de omstandigheid op den voorgrond te zetten, dat er in elk waterriool nog altijd plaats genoeg is voor de faecaliën, en door daarna stoutweg te beweren, dat riolen der *door hen* geprojecteerde lengte en grootte in geen geval gemist kunnen worden. Het eerste is waar, — het laatste niet. Wij hebben gezien (en 't is voor een ieder verstaanbaar), dat, door opkorting der afstanden van loozing, zoowel de grootte als de lengte der riolen geringer wordt en dat, zoodra het te loozen vocht onschadelijke eigenschappen krijgt, niets dat opkorten en loozen op een binnenwater in den weg staat. Het wegspoelen tot buiten de stad vereischt dus in elk geval *grootere* uitgaven, en deze hebben geen hygiënisch nut, omdat de collecteurs of hoofdriolen toch „nooduitlaten" eischen, die binnen de stad loozen, terwijl bovendien in iedere straat of steeg der stad faecaliën-houdende riolen (dus: verontreinigde binnenwateren) werden aangelegd. De stelling der spoelstelselmannen is dus òf eene dwaasheid òf misleiding. Een gemeentebestuur, dat dit niet ontdekt, moet al zeer bekrompen zijn. Trouwens blijkt dit ook uit de eenzijdigheid van het argument, dat ten gunste van het spoelstelsel wordt aangevoerd en, ontkleedt van zijne schoone phrasen, ongeveer aldus luidt:

„Wij werpen onze meststoffen weg, omdat er eene groote rivier (of eene zee) in onze nabijheid is. Het voortbrengen van een overvloed van levensmiddelen in de nabijheid der stad, en het hebben van een welvarenden boerenstand in den naasten omtrek, alsmede een goeden gezondheidstoestand in onze omgeving, is ongetwijfeld van zeer groote waarde, maar..... wij hebben een groote rivier in onze nabijheid en geven daarom al die voordeelen maar liever prijs. Ook is 't zeker, dat het verontreinigen van den bodem en de lucht onzer stad door de spoelriolen zeer onaangenaam is, maar aangezien wij voor het wegwerpen onzer stoffen eene groote rivier in onze nabijheid hebben, is het maar beter zulks te verdragen. Bovendien gaat het tegenwoordig nog al met den gezondheidstoestand onzer stad, zoodat wij voor een beetje besmetting van bodem en lucht niet bang behoeven te zijn. En mochten er al eenigen onzer stadgenooten door ziek worden of sterven, dan is 't voor de overblijvenden toch nog altijd een troost, dat wij in onze nabijheid voor het wegwerpen onzer meststoffen eene groote rivier hebben. En wat de bewering van den gemeente-technicus betreft, dat niemand van de rivierverontreiniging iets zal merken, als men slechts de faecaliën fijn maalt en het secreetpapier terughoudt, — nu ja, zoo'n malle redeneering ter verdediging zijner wenschen te moeten hooren, is wel niet pleizierig, maar het onaangename daarvan weegt op tegen het voorrecht, dat de rivier, in onze nabijheid, voor 't weggooien onzer meststoffen eene zoo schoone gelegenheid biedt. Voorts moet worden toegegeven, dat de vraag naar middelen, om het rioolvocht te ontsmetten, indien de rivier-verontreiniging ten eenenmale ondragelijk wordt, ons in groote verlegenheid zal brengen, aangezien zulke middelen niet bekend zijn, doch de troost, dat wij intusschen onze meststoffen in onze nabijheid kunnen kwijt raken, door middel onzer rivier, helpt ons ook over dat bezwaar heen. En zoo misschien onze opvatting der zaak verwondering

baart, vergete men toch niet, dat onze gezondheidscommissie ons heeft voorgelicht. Dat geleerd collegium veroordeelde het verontreinigen der rivier met faecale stoffen, op grond van duidelijk sprekende feiten der bacteriologische wetenschap, en gaf later zijne toestemming er voor, deels omdat de gelegenheid tot het wegwerpen onzer meststoffen te gunstig was om er geen gebruik van te maken, — deels omdat men vreesde, dat er met het utiliseeren der meststoffen geen geld genoeg te verdienen was."

De stad, hier besproken, heet wel niet Abdera, doch had alleszins billijk zoo kunnen worden gedoopt, en het is wel duidelijk, dat zoolang zij voor al den dwazen onzin en de dwaasheid van bovenstaand argument niet terugdeinsde, het mijnerzijds geen pas geeft die anders dan met de ware kleuren te schilderen. Er geheel en al over te zwijgen, zou mij medeplichtig maken aan al de fouten, die er begaan zijn, en dat lust mij niet. Bovendien is dat argument een afdoende illustratie en een sprekend bewijs van hetgeen ik heb trachten aan te toonen, n. l. dat er geen uitvoerbaar middel tot het ontsmetten van een met faeces bezwangerd rioolvocht bestaat en dat dientengevolge de keus van het eenledige spoelstelsel alleen op onwetendheid of misleiding kan berusten. Welk verslag men ook over de toepassing van het spoelstelsel ter hand neemt, steeds weer zal men vinden, dat deze de middelen waren, waardoor dat stelsel werd aangenomen. Feitelijk bestaat daarop geene enkele uitzondering. Beter bewijs voor de noodzakelijkheid, om een rioolnet tweeledig te maken, is, geloof ik, niet bij te brengen. —

§ Tot nu toe is alleen gebleken, dat het eenledige plan niet deugt, maar daarmede is de juistheid van het tweeledige nog niet bewezen. Waarom b. v. geen drie- of vierledig plan?

* Omdat die complicatie niet noodig is, zooals aanstonds blijken zal. Reeds dadelijk valt hier aan het reeds gezegde te herinneren, dat, voor eene goede oplossing der geheele rioolkwestie, het stelsel *in de huizen* tweeledig moet zijn, zooals LIERNUR

dit bij zijn stelsel voorschrijft. Onder alle omstandigheden is er eene gemakkelijke gelegenheid noodig, om, indien er eene besmettelijke ziekte uitbreekt, het verbruikte huiswater geregeld te kunnen afvoeren naar de desinfectie-inrichting, die met de faecaliën-leiding is verbonden. De gelegenheid moet niet slechts *gemakkelijk* zijn voor de bewoners in zoodanig perceel, maar tevens zóó, dat zij gedwongen zijn er gebruik van te maken. En dit wordt zekerlijk gedaan, indien men er voor zorgt, dat op de eene of andere wijze al het huiswater zijn weg vindt in de privaten of in hunne valpijpen. De tweeledigheid volgens het stelsel van WARING, SHONE en BERLIER, dat, voor het gemeenschappelijk afvoeren van faecaliën en huiswater, in de huizen slechts *ééne enkele* leiding naar de straat heeft, deugt dus in geen geval. Voor eene volkrijke stad is daarbij het ontsmetten en utiliseeren der groote hoeveelheden van het mengsel onuitvoerbaar, zoodat aan al zulke stelsels het verontreinigen van publiek water noodwendig verbonden is. —

§ Maar hoe komt het dan, dat in verschillende geschriften deze stelsels met zooveel lof worden vermeld?

* Omdat er zoovelen zijn, die de waarde van eenig stelsel in de constructieve bijzonderheden er van zoeken. Zijn die stelsels ingenieus uitgevonden en voldoen zij aan het daarbij nagejaagde doel, dan verdienen zij, naar de meening dier beoordeelaars, ook overweging. Ik ben echter van oordeel, dat men zich allereerst van de deugdelijkheid van dat nagejaagde doel moet overtuigen. Beantwoordt dat niet aan de te stellen eischen, bevredigt het die niet of slechts gedeeltelijk, dan hebben de constructieve bijzonderheden geenerlei waarde en is het louter tijdverlies er zich mede bezig te houden of er de aandacht op te vestigen. LIERNUR zegt: „het spoel- of eenledige stelsel deugt niet, al is het metselwerk ook nog zoo mooi, de verhouding van helling tot doorsnede ook nog zoo juist en al vloeit het vocht ook nog zoo geregeld af, *omdat* de verontreiniging van bodem, lucht en water er niet in

het minste door wordt verhinderd. En daar dit met de genoemde stelsels van SHONE, WARING en BERLIER het geval is, behoeft men er geen oogenblik bij stil te staan. —

§ Blijven wij dus bij het tweeledig stelsel van LIERNUR. Zeer veel hangt daarbij af van de vraag, of de bewering juist is, dat faecaal- en infectievrij water zonder gevaar of ander nadeel op een binnenwater (gracht of vaart) kan worden ontlast. Bestaan er voor die bewering wetenschappelijke bewijzen?

* Voorzeker. Uitgaande van de omstandigheid, dat het stikstofgehalte van rioolwater tot maatstaf kan dienen van den graad van schadelijkheid (daar het door de stikstof een kweekvocht wordt voor de ontwikkeling van micro-organismen), hebben verschillende deskundigen het stikstofgehalte bepaald van het rioolvocht, dat in spoelstelselsteden per jaar wordt voortgebracht. Men koos deze steden, omdat zulk rioolvocht het *totale* bedrag aan stikstof bevat, dat door middel der faecale stoffen, het verbruikt huiswater en het van straten en daken afkomstige regenwater wordt afgevoerd. En men nam daarvoor steden waar het rioolvocht, ten behoeve van bevloeiingsvelden, moest worden *opgepompt*, daar hierbij de compteurs [1]) der pompwerktuigen gelegenheid geven de hoeveelheid rioolvocht per hoofd en jaar nauwkeurig vast te stellen. Die hoeveelheid wisselt af, naar gelang van het waterverbruik, tusschen 43 en 115 M³, terwijl het stikstofgehalte tusschen 100 en 37 Grammen per M³ varieert. In het eene geval bedraagt dit 4300 in het andere 4255 Gram stikstof per hoofd en per jaar; en het grootste verschil tusschen de cijfers der verschillende steden, die op deze wijze werden onderzocht, bedroeg slechts 75 Gram. Deze overeenstemming is te groot, om niet zeker te zijn, dat men hier te doen heeft met cijfers, waarop

1) Toestellen voor het registeeren van het aantal slagen in een bepaald tijdvak.

men zich volkomen kan verlaten. Een gemiddelde van *alle* onderzochte steden geeft 4254 Gram per hoofd en per jaar. — Anderzijds werd door verschillende deskundigen het gemiddeld gewicht van faeces en urine onderzocht, dat jaarlijks per hoofd eener gemengde bevolking van mannen, vrouwen, kinderen en zuigelingen wordt voortgebracht, en een gemiddelde dier verschillende resultaten is door Prof. VON PETTENKOFER op 462 K. G. vastgesteld, waarvan 428 K. G. uit urine en 34 uit faeces bestaan. Eindelijk is gebleken, dat deze stoffen, geheel versch, gemiddeld 1 pct. stikstof bevatten. Er worden derhalve per hoofd en per jaar voortgebracht 4620 G. stikstof. Echter komt die hoeveelheid niet geheel en al op het riool, daar veel er van, door op straat spelende kinderen (vooral der geringere standen) en door „volwassen nachtwandelaars," op straat verloren gaat. Het is natuurlijk niet doenlijk, die hoeveelheid nauwkeurig te bepalen. Men kan echter wel een getal aannemen, dat ongetwijfeld niet overschreden wordt en daarvoor neemt LIERNUR aan, dat de *helft* der urine van alle kinderen (jongens en meisjes) en een *zesde* deel van die der *geheele mannelijke bevolking* verloren gaat. Ongetwijfeld is dit veel meer dan eenigermate waarschijnlijk is. Neemt men echter die veronderstelling voor juist aan, dan dient er 62 K.G. urine van de 428 te worden afgetrokken, zoodat er 366 K.G. urine en 34 K.G. faeces, d.i. 400 K.G. te zamen aan afvoerbare faecaliën overblijft. Bij een gehalte van 1 pct. stikstof ontvangt men derhalve daarvan minstens 4 K.G. of 4000 Gram per hoofd en per jaar, terwijl van het totale bedrag van 4254 Gram, die in het huis- en regenwater en in de faecaliën te zamen zijn vervat, niet meer dan 254 Gram overblijft voor de stikstof van het huis- en regenwater. Het bedrag is waarschijnlijk veel minder en in geen geval meer. Bij overweging daarvan hebben alle deskundigen, die dit punt onderzochten, met de professoren R. HOFMANN en ALEX. MULLER aan het hoofd, erkend, dat de

faecaliën alleen niet minder dan $\frac{4000}{4254}$ = plm. 95 pct. van al het schadelijk vuil bevatten, dat per riool of per buis kan worden afgeleid. Ook DURAND-CLAYE, bekend als vurig strijder voor het bevloeiing-systeem, hield hieraan vast en wilde juist daarom niets hooren van het uitsluiten der faecaliën uit de huis- en hemelwaterriolen. Zeer terecht merkte hij op, dat alsdan het rioolvocht geen noemenswaardig bemestend vermogen zou hebben. Zonder het te willen, bevestigde hij dus daarmede hetgeen LIERNUR had geleerd. —

§ En wat zeggen de spoelstelsel-ingenieurs daarop?

* Niets; — volstrekt niets. De bedoelde 95 pct., ofschoon door de wetenschap algemeen als een juist bedrag erkend, wordt door hen eenvoudig doodgezwegen. Hoogstens geven zij enkele *algemeenheden* over „vuil water" ten beste, maar waarin dat vuil bestaat, komt er bij hen niet op aan. Dit herinnert aan 't beweren van eenige z.g. „heerenboeren," die zeer op hunne landbouwkundige kennis bogen, en dan beweren, dat zij voor het bemesten van hunne landerijen wel drek, doch geene ammoniak, phosphorzuur, of potasch behoeven!

§ Dit is echter geen antwoord op mijne vraag: waarom zijn de spoelstelsel-ingenieurs omtrent de samenstelling van het vuile water zoo onverschillig?

* Omdat, zoo zeggen zij, in ieder geval alles moet worden verwijderd, welke de graad van vuilheid ook is. Daarom werpen zij alles in één en dezelfde goot. Wanneer zij echter voor de vraag gesteld worden, hoe men de twee stoffen, die zij samen deden (faeces en water) weer van elkander kan scheiden, wanneer de stad — zooals veelal het geval is — niet is gelegen aan eene rivier waarin het mengsel „zonder nadeel" kan worden ontlast, — zie, dan staan zij verlegen. En toch behoort dit tot de taak van den gezondheids-ingenieur.

LIERNUR illustreert dit zeer gelukkig. „Veronderstel", zegt hij, „dat iemand 1 K.G. meel en 100 K.G. zand ergens heen moest brengen, onder voor-

waarde, dat hij die twee artikelen *afzonderlijk* moest afleveren. Moest hij dan niet een ezel zijn, indien hij ze transporteerde in een en dezelfde zak? Toch doen de spoelstelsel-technici dit en nog wel met den schijn alsof zij uiterst wijs en slim handelen!" LIERNUR heeft gelijk. Hij vergat echter er bij op te merken, dat bedoelde technici in dergelijke gevallen verzekerd zijn, in 't betrokken gemeentebestuur de meeste stemmen op hunne zijde te hebben. Hoe dit ook zij, het staat vast, dat faecaalvrij huis- en regenwater gemiddeld niet meer bevat, dan 250 Gram stikstof per hoofd en jaar of 5 pct. der totale hoeveelheid, die per riool wordt verzameld. —

§ Is het woord „*faecaalvrij*" wel juist? Zal er niet altijd toch ietwat faecaalstof in het riool terecht komen?

* Wanneer *alle* privaten en urinoirs der stad — dus zoowel de publieke als de particuliere inrichtingen en ook alle stalkolkjes in verbinding staan met eene afzonderlijke buisleiding, die de stoffen geregeld opvangt en verwijderd, dan is het niet denkbaar, dat de hoeveelheid faeces of urine, die op 't riool geloosd wordt, veel te beduiden heeft. Bezwaar te maken tegen het woord „faecaalvrij", wegens het weinige dat bij toeval of door misbruik den verkeerden weg opgaat, is spijkers zoeken op laag water. Ik geef toe, dat 250 Gram stikstof per hoofd en jaar voor al de stikstof, die het huis- en regenwater kan opleveren, zeer gering *schijnt*, doch bij eenig nadenken komt men tot het besluit, dat dit cijfer onnatuurlijk groot is. Men onderzoeke slechts vanwaar die hoeveelheid moet komen! LIERNUR gaf, in eene in 1876 te Bern gehouden voordracht, een antwoord op die vraag. Voor het vuilnisgehalte van het op de straten komende regenwater brengt hij in rekening: het grootste aantal paarden, honden, katten en vogels, dat met *eenige waarschijnlijkheid* per 100 inwoners kan worden aangenomen, nl. 4 paarden, 10 honden, 10 katten en 20 vogels, en hij veronderstelt daarbij, dat al de

mest dezer dieren direct of indirect op de straat komt. Bij het product van het bekende bedrag aan stikstof dezer mestsoorten (gemiddeld $1^1/_2$ pCt.) vermenigvuldigd met de tevens bekende jaarlijksche hoeveelheden er van, voegt hij de stikstof van het zoolleer-verslijtsel, (dat 8 pct. bevat) en veronderstelt, dat per persoon en per jaar niet minder dan 2 dikke schoenzolen van 60 c.M^2., worden versleten. Geenerlei stikstofbron werd dus buiten rekening gelaten en de grootste hoeveelheid, die maar eenigszins waarschijnlijk is, werd aangenomen. Evenzoo werd met het huiswater gehandeld. Voor het in kleedingstukken opgevangen zweet, de van tafel- en keukengereedschap afgespoelde voedselbestanddeelen, het op vloeren en trappen verzameld vuil en de per kamerpot in gootsteenen ontlastte urine, werd het maximum genomen, waarop met eenige waarschijnlijkheid gerekend kan worden. Onder deze veronderstellingen werd bevonden, dat per 100 inwoners en per jaar het straat- of regenwater hoogstens 10 K.G. stikstof kan bevatten en het huiswater onmogelijk meer dan 8 K.G. d.i. te zamen $\frac{10000 + 8000}{100} = 180$ Grammen per inwoner en jaar, inplaats van de hierboven gestelde 250 Gram. Bij droog weêr en het minimale waterverbruik van 15 Liter per etmaal en persoon, kan dus het huiswater niet meer dan 1 deel stikstof op

$$\frac{365\,(\text{dagen}) \times 15\,(\text{Liter}) \times 1000\,(\text{Gram})}{80\ \text{Gram}} = 68500$$

deelen water bevatten, terwijl door de Engelsche Commissie van onderzoek naar de oorzaken van rivierverontreiniging 3 deelen op de 100000 wordt toegestaan. Faecaalvrij huiswater is dus, indien het stikstofgehalte tot maatstaf wordt genomen, zelfs onder de ongunstigste veronderstellingen, nog ruim *tweemaal* zuiverder dan gewoon rivierwater. Met het regenwater staat het evenzoo. Om straatvuil van 't gewoon, vlak plaveisel in een riool te spoelen, is er een regenval van minstens 3 m.M.

per uur noodig, dus per H.A. en per uur 30000000 Gram water, en dat water zal, bij eene bevolkingsdichtheid van 300 personen, per H.A. bevatten,

$$\frac{10000(\text{Gram stikstof}) \times 300(\text{personen})}{365\ (\text{dagen}) \times 24\ (\text{uren})} = 340 \text{ Gram}$$

stikstof, derhalve ook 1 deel stikstof op

$$\frac{30000000}{340} = $$ bijna 90000 deelen water, of tevens driemaal minder dan genoemde Engelsche commissie geoorloofd acht.

Dit rekenkundig argument geeft echter geene voorstelling van werkelijk bestaande verhoudingen en dient alleen om de ongegrondheid te bewijzen van de bewering, dat van faecaalvrij huis- en regenwater eene schadelijke en ergerlijke verontreiniging van grachten of vaarten te vreezen zou zijn. Nergens toch komt er één paard voor per 25 inwoners, en evenmin houdt ieder gezin van 5 personen er een hond of eene kat op na. Ook komen niet *al* de excrementen dezer dieren op de straat terecht, en zelfs wanneer dit het geval was, kwam niet alles in het riool, maar werd grootendeels door het straatveeg-personeel weggenomen. —

§ Is er echter niet éene stikstof-bron bij dit argument vergeten, nl. de urine van kinderen en volwassenen, die op de straat terecht komt en waarop bij de eerste berekening is gelet?

* Deze urine is geenszins vergeten. Zij kan echter alleen in het riool komen, wanneer het hard genoeg regent, om door afloopend water daarin te geraken, en bij zoodanigen regen spelen er geene kinderen op de straat en is er ook geen 1/6 deel der mannelijke bevolking aan het wandelen. Bij droog weer daarentegen dringt deze urine in den grond en wordt langs dien weg ontleedt door oxydatie. —

§ Maar waarom werden dan in de eerstgegeven berekening 62 K.G. urine afgetrokken van de 462 K.G. faecaliën, die per hoofd en per jaar worden voortgebracht?

* Juist wegens die oxydatie in den bodem. Daar-

door gaan die 62 K.G. voor alle doeleinden verloren. —

§ Heb ik dan niet verstaan, dat er in spoelstelselsteden gemiddeld 4250 Gram stikstof feitelijk worden opgevangen en afgevoerd door de riolen?

* Zekerlijk. —

§ En werd niet door u bewezen, dat het huis- en hemelwater te zamen hoogstens slechts 180 Gram kan afleiden, indien alle privaten en urinoirs der stad, zonder eenige uitzondering, met eene afzonderlijke buisleiding in verbinding werden gebracht?

* Voorzeker. —

§ Indien dan voor de faecaliën 4000 Gram en voor 't huis- en hemelwater 180 wordt gerekend, waar blijven dan de overige, 4250 — 4180 = 70 Gram?

* Deze fungeeren in LIERNUR's berekeningen als cijfers, die kunnen dienen voor 't dekken van verliezen, veroorzaakt door omstandigheden, die zich niet lieten voorzien. De hoeveelheid stikstof per hoofd en per jaar is bij hem de basis eener begrooting van inkomsten en deze wil hij niet hooger stellen, dan met volkomen zekerheid kan worden aangenomen. Het is ook daarom, dat de hoeveelheid, die door het huis- en hemelwater verloren gaat, zóó hoog is gesteld als met eenige waarschijnlijkheid te verwachten is of mogelijk schijnt. Men kan veilig als overeenkomstig de werkelijkheid aannemen, dat het huis- en hemelwater te zamen hoogstens de helft van 180 Gram, dus 90 Gram stikstof per hoofd en per jaar afleidt en dat er derhalve 4250—90 = 4160 Gram stikstof op de faecaal-buisleiding komt. Niettemin houdt LIERNUR vast aan de 4000 Gram of 4 K. G. Dit laat, zegt hij, 160 Gram per hoofd en jaar over voor toevallige verliezen, zooals b. v. voor de groote menigte menschen, die zich op zon- en feestdagen buiten de stad begeven en derhalve ook daar een groote hoeveelheid faecaliën laten. Ook nog andere omstandigheden kunnen op dit cijfer van invloed zijn, die voor 't oogenblik de opmerkzaamheid ontgaan, en het is daarom beter zich aan LIERNUR's getallen te houden.

§ Wat is de slotsom van het argument?

* Dat *a.* indien volgens LIERNUR's plan alle privaten en urinoirs der stad, *zonder eenige uitzondering*, door eene afzonderlijke buisleiding gedraineerd worden, de waterboezems, waarop de huis- en waterriolen loozen, *onmogelijk* kunnen worden geïnfecteerd, zoolang er in de huizen, waaruit dat rioolwater afkomstig is, geene besmettelijke ziekten heerschen, en *b.* de door bedoelde buisleiding afgevoerde stoffen *minstens* 4 K.G. stikstof per inwoner en jaar bevatten. Daarmede zijn twee stellingen bewezen: *a.* dat voor het gebruik van korte en daarom kleine riolen ter loozing in het naaste binnenwater (in plaats van lange en daarom groote riolen voor de loozing op een buiten de stad gelegen punt) niets in den weg staat, en *b.* dat er feitelijk een artikel, van groote waarde voor den landbouw, in aanzienlijke hoeveelheid in de aldus behandelde faecaliën aanwezig is. Deze zoo bewezen stellingen te zamen rechtvaardigen, zooals weldra zal blijken, het beginsel der tweeledigheid voor rioolwerken ook op finantiëel gebied.

§ Waarom hier het woord „rechtvaardigen" gebruikt?

* Omdat de twee genoemde stellingen zijn uitgelokt door twee beweringen der spoelstelsel-technici, n.l. *a* dat de faecaliën geen stoffen van waarde genoeg bevatten, om den aanleg van een afzonderlijk buizennet te billijken, en *b* dat de waterriolen niet kleiner mogen of kunnen zijn, dan de eischen van het spoelstelsel voorschrijven. Thans is bewezen, dat deze beide beweringen geheel onwaar zijn en dat derhalve de gevolgtrekking, alsof het aanwenden eener afzonderlijke faecaliën-leiding gelijk zou staan met een licht te vermijden en onnutte *extra* uitgave, eveneens onwaar is. —

§ Hoe bewijzen de spoelstelselmannen hunne bewering, dat de faecaliën zoo weinig waarde hebben?

* Door op twee welbekende feiten te wijzen, en die beide geheel valsch uit te leggen. Het eerste feit is, dat de boer niets of weinig betaalt voor de tamelijk lijmige mest, die door het beerputstelsel en 't uitbaggeren der grachten wordt verkregen. Dit

bewijst echter niets, daar ieder weet, dat die stoffen (vooral de laatstgenoemde) grootendeels uitgeloogd en uitgegist zijn. Men kon evengoed beweren, zegt LIERNUR terecht, dat versch gemalen koffie geene waarde heeft, omdat niemand iets voor oude koffiedik wil betalen.

Het tweede feit is, dat de boer ook niets of zeer weinig betaalt voor de *geheel versche* faecaliën van het LIERNUR-STELSEL. En dit feit bewijst nog veel minder. De eenvoudige waarheid is, dat de boer meestal zooveel aan vracht betalen moet, dat de doorvoor uitgegeven som gelijk staat met de volle geldswaarde der mest en dat er dus voor de waar zelf (de mest) weinig of niets betaald *kan worden.* Dit feit is bij eenig nadenken zeer begrijpelijk. Er wordt namelijk per pneumatische leiding gemiddeld per hoofd en jaar opgehaald 1000 K.G. faecaalmengsel, waarvan slechts 400 K.G. uit faeces en urine bestaat, terwijl al het overige afkomstig is van water, dat tot doorspoeling der privaten is gebezigd. Deze 1000 K.G. bevatten ongeveer 4 K.G. stikstof, $2^1/_2$ K.G. phosphorzuur en $3^1/_2$ K.G. potasch; te zamen derhalve een gewicht van 10 K.G. Daar deze stoffen eigenlijk de eenige mestbestanddeelen zijn, die de boer voor zijn land behoeft te koopen, moet hij, om bedoelde 10 K.G. op zijn land te bekomen, bij het LIERNURSTELSEL 1000 K.G. vervoeren, zoodat hij honderdvoudige vracht betaalt. —

§ Welnu, hebben dan niet de spoelstelselmannen per slot van rekening gelijk?

* Wat het feit betreft, ja! Maar, zooals ik reeds zeide, hunne uitlegging van dat feit en de gevolgtrekking, die zij er uit halen, is geheel valsch. De omstandigheid, dat de boer voor dien waterigen mest weinig of niets kan betalen, bewijst alleen, dat de vracht zóó hoog loopt, dat er voor de verkoopster (de stad) niets overblijft; — het bewijst echter geenszins, dat de 4 K.G. stikstof, etc. niets waard zijn. In het algemeen is het in strijd met ieder gezond handelsbegrip, dat men den prijs, door

den verkooper voor eenig artikel ontvangen, tot maatstaf neemt voor de waardebepaling van dat artikel. Die prijs bestaat in *het bedrag, dat de kooper uitgeeft voor het bezit van dat artikel, ter plaatse waar hij het moet gebruiken.* De boer toch heeft den mest niet noodig in de stad, waar hij dien koopt, doch *op* en *in* zijn akker, en hoe meer het vervoer derwaarts hem kost, hoe minder hij den verkooper in de stad kan betalen. Immers wordt de som, die hij per H. A. voor mest kan uitgeven, geregeld naar den marktprijs der landbouwprodukten; — daalt b. v. de prijs van het graan, zoo daalt in den regel ook die van guano, Chili-salpeter, zwavelzure-ammoniak en soortgelijke meststoffen. Omgekeerd rijzen de prijzen dier meststoffen, wanneer de graanprijzen stijgen. Zooals de markt thans staat, kan *f* 50,— per H. A. wellicht worden aangenomen als gemiddelde prijs, dien de landbouwer voor de bemesting van zijn land niet kan te boven gaan, zonder verlies in zijn bedrijf te beloopen; — als uiterste grens, naar tegenwoordige prijzen, kan misschien *f* 75,— per H. A. gelden. Blijven wij echter bij het gemiddelde, nl. *f* 50,—. Voor dit bedrag kan 10000 K.G. vloeibare mest (of het produkt van ongeveer 10 personen), indien het per LIERNUR-STELSEL is opgehaald, een grooten afstand per spoor worden vervoerd. Wanneer dit geschiedt, dan is het zeker, dat de stad voor de aldus verzonden stoffen niets ontvangen kan, of liever, dat zij al wat zij ontvangt, moet uitgeven aan spoorwegvrachten, om de stoffen maar kwijt te raken. —

§ Werd ooit zooveel betaald?

* Wel zeker. Bij ervaring weet ik, dat vaak nog veel meer wordt uitgegeven. Als een laag gemiddeld cijfer kan echter *f* 50,— per H. A. worden beschouwd, en daarvan krijgt, indien de vracht zooveel bedraagt, de stad natuurlijk niets.

§ Maar waartoe dienen deze feiten anders dan ter bevestiging van de bewering, dat het afzonderlijk ophalen der faecaliën, door 't LIERNUR-STELSEL, der

stad niets of zeer weinig opbrengt? En wat komt het er op aan, welke redenen daarvoor bestaan, zoolang het feit zelf vast staat?

* Op die redenen komt het hier voornamelijk aan. Juist omdat men daaraan geen gewicht hechtte, heeft de finantiëele oplossing der rioolkwestie zoolang op zich laten wachten. Toen LIERNUR zag, dat de landbouwer jaren achtereen niet schroomde *f* 50,— voor eene mestspecie, gelijkstaande aan de faecaliën van 10 personen op den akker, uit te geven, besloot hij daaruit, dat de laatstgenoemde *op den akker afgeleverd*, werkelijk *f* 5,— per inwoner en jaar waard was.

§ Waarom nam LIERNUR eene mestspecie van gelijke waarde tot maatstaf, in plaats van de stoffen zelve?

* Omdat zijn stelsel, toen hij dit 't eerst aanbeval, nog nergens was ingevoerd. Er waren derhalve nog geene pneumatisch opgehaalde faecaliën, en daardoor was LIERNUR wel genoodzaakt zijne berekeningen te bouwen op eene mestsoort, die overal te verkrijgen en in gebruik was en ongeveer dezelfde verhouding van werkelijk mestbestanddeel tot bruto-gewicht heeft, als hij voor bedoeld faecaalmengsel aannam. Hij bevond, dat 1000 K. G. stalmest 4 K. G. stikstof, $1^3/_4$ K. G. phosphorzuur en $4^1/_2$ K.G. potasch bevat en dus in hoofdzaak gelijk staat met 1000 K. G. pneumatische stoffen, daar deze evenveel stikstof, wat meer phosphorzuur en een weinig minder potasch hebben. De ondervinding bevestigt de juistheid dezer theorie. Voor een voer stalmest van 500 K. G. betaalt de boer in den regel *f* 2,50, dus voor 1000 K. G. *f* 5,—. En wij zagen reeds, dat de pneumatische stoffen van 10 personen met *f* 50,— of met *f* 5,— per persoon worden betaald. Doch het eigenlijke bedrag is voor LIERNUR's theorie onverschillig; zij zou even waar zijn, indien de som per hoofd en per jaar slechts *f* 3,— of *f* 4,— bedroeg. Voor hem vertegenwoordigt de som, die door den boer jaren achtereen per hoofd en per jaar voor aflevering op den akker is betaald, de werkelijke waarde

4

der stoffen, welke die som ook zij. En daaraan wordt niets veranderd door de omstandigheid, dat — zooals de spoelstelselmannen, vele gemeente-architecten en stads-ingenieurs beweren — de stad er weinig of niets van krijgt en dat de geheele opbrengst aan vracht wordt uitgegeven. 't Doet er niet toe, wie het geld krijgt, de hoofdzaak is: *de boer is het geld kwijt en hij gaf het uit voor deze meststoffen.* Dit is genoeg voor de juistheid der theorie, die hier bestaat in de zeker zeer logische gevolgtrekking, dat diezelfde som door de stad *zou kunnen worden ontvangen*, indien het vervoer naar den akker niets kostte en dat, naarmate het daarvoor uitgegeven bedrag geringer is, er des te meer inkomsten voor de stad zullen overblijven. Inplaats dus van te bevelen, de geheele massa in den naasten waterboezem te ontlasten „omdat de stad er niets voor ontvangt," kwam LIERNUR tot de conclusie, dat, om de stad eenig bedrag van beteekenis te doen ontvangen, de *vrachtprijzen moesten worden verminderd.* En hierdoor bracht hij de finantiëele zijde der rioolkwestie op eens in eene richting, waarin de oplossing ten minste mogelijk was, namelijk op zuiver technisch gebied. Het verschil tusschen LIERNUR en de spoelstelmannen bestaat dus alleen in eene verschillende gevolgtrekking uit een zelfde daadzaak. Hunne gevolgtrekking leidt tot morsen, ziek maken en geld uitgeven, terwijl de zijne voert tot de finantiëele oplossing van het belangrijkste, hygiènisch vraagstuk, dat er bestaat. —

§ Hoe kan bedoelde vermindering van vrachtprijzen worden verkregen?

* Volgens LIERNUR op twee verschillende wijzen. De eene bestaat in het vervoer der vloeibare mest naar den akker, *door middel eener buisleiding*, — de andere bestaat in de afscheiding van het overtollige watergehalte door middel van verdamping. Daar de eerste methode goedkooper is dan de tweede en er dus eene grootere winst voor de stad overschiet, zoo verdient zij, wanneer uitvoerbaar, de voorkeur. —

§ Waarom is zij niet steeds uitvoerbaar?

* Omdat het niet altijd mogelijk is, binnen matige afstanden van de stad genoeg landerijen te vinden, die geschikt zijn voor het utiliseeren der stoffen door akkerbouw. Zoo b. v. zijn lage polderlanden, met een hoogen grondwaterstand, daarvoor weinig geschikt. —

§ Maar indien wegens den grooten daarvan verwachtten winst (die echter nog moet worden bewezen) directe akkerbouw onder aanwending eener buisleiding wordt gekozen, hoe staat het met het ontsmetten der faecaliën, waarop zooveel nadruk werd gelegd? Geschiedt dit dan ook?

* Zeer zeker. Onder den toevoer van dampkringslucht, waaraan de faecaliën bij het vermengen met de bovenkorst van den akker zijn blootgesteld, heeft de ontleding der organische bestanddeelen in plantenvoedsel (zooals salpeterzuur, koolzuur en zwavelzuur) plaats door eene werking, die het best met het Duitsche woord „verwesung" wordt omschreven. Het is eigenlijk een oxydatie-proces en wel te onderscheiden van de „verrotting", die onder afsluiting van de vrije lucht plaats heeft en de stoffen in ammoniak, kool- en zwavel-waterstofgas en water ontleedt. Door het eerste ontstaan *zuren* en door het laatste *gassen*, en zoowel de zuren als de bedoelde oxydatie werken desinfecteerend. —

§ Hoe staat het met de *goedkoopte* van vervoer per buisleiding?

* Dat die, in vergelijking met „vervoer per as", veel minder kostbaar is, kan men reeds bevroeden uit den geringen prijs waarvoor water per buisleiding uren ver naar eene stad kan worden verzonden, niettegenstaande de hooge kosten der leiding, binnen en buiten de stad, en van het pompwerktuig, dat het water er doorheen perst. Dit kost per M^3 slechts enkele centen en zou, zoo het per voertuig moest geschieden, minstens evenveel guldens kosten. Doch laat ons, inplaats van algemeenheden, eenige voor de hand liggende getallen raadplegen.

Zooals bekend is, kan een paard per wagen niet meer dan 1000 K. G. over een afstand van 4 uren gaans of ongeveer 23 K. M. vervoeren, indien de wagen leêg terug moet. Het dier werkt alsdan 8 uren daags, en meer kan het op den duur niet uithouden. Lag nu langs dienzelfden weg een buis van 15 c. M. middellijn (derhalve van 1,76 d. M^2 doorsnede), dan zou deze, bij de matige snelheid van 6 d. M. per seconde, leveren:

1,76 × 6 = 10,56 Liter; dus in 24 uur 10,56 (Liters) × 60 (seconden) × 60 (minuten) × 24 (uur) = 912384 Liter of 912 M^3, en daarvoor zouden noodig zijn (daar 1 paardenkracht overeenkomt met 75 Kilogrammeter)

$$\frac{\frac{23000}{0,15}\,(0,00007 \times 0,6 + 0,00139 \times 0,6^2)\ 10,56}{75} =$$

12 paardenkrachten (nuttig effect). Terwijl er derhalve door een paardenkracht *per voertuig* slechts 1 M^3 of 1000 K. G. wordt vervoerd, kan daardoor *per buisleiding* $\frac{912}{12} = 76$ M^3 worden vervoerd. M. a. w. er kan met dezelfde krachtsaanwending in het eene geval 76 maal meer werk worden gedaan dan in het andere. En wat de kosten betreft, doet de vergelijking nog grooter verschil zien. De 12 stoom-paardenkrachten kan men met steenkolen voeden, die per 1000 K. G. ongeveer f 6,— kosten, terwijl de 912 paarden haver behoeven, die per 1000 K.G. f 70,— kosten. Daarbij zijn voor toezicht bij de 12 stoom-paardenkrachten 2 mannen voldoende, terwijl voor de 912 trekpaarden minstens 912 voerlieden en een 50 tal stalknechten noodig zijn, die nog meer aan onderhoud kosten dàn de paarden. — Meer is wel niet noodig om te betoogen, dat buisleiding-transport oneindig goedkooper is.

§ Moet in deze berekening ook niet het aanlegkapitaal der buisleiding en het pompwerktuig in aanmerking worden genomen en wordt daardoor de vergelijking niet ongunstiger?

* Integendeel. Een ijzeren buis van 15 c.M. middellijn, in een straatweg gelegd, kost met inbegrip van alle bijzaken niet meer dan *f* 4,— per strekkenden Meter. De 23000 Meter zouden dus *f* 92000,— kosten. Daarbij komt voor het pompwerktuig met gebouw en onvoorziene uitgaven te zamen *f* 8000,—. De geheele inrichting zal dus *f* 100.000,— kosten. Daarentegen kan een gesloten ijzeren wagen met aftapkraan, enz., geschikt voor 't vervoer van 1000 Liter vloeistof, voor minder dan *f* 500,— niet worden geleverd. De 912 wagens zouden dus kosten *f* 456000,—. Rekent men daarbij nog 912 paarden, die met tuig, enz. eene uitgaaf van minstens *f* 550,— per stuk of *f* 501600,— te zamen eischen, en de noodige stalruimte voor zooveel dieren, dan blijkt, dat het vervoer per as een kapitaal van ongeveer een millioen zou vorderen, terwijl er voor de buisleiding niet meer noodig is dan *f* 100,000,—

§ Hoe staat het met eene vergelijking van kosten tusschen eene buisleiding en spoorwegvervoer?

* Spoorwegvracht over 75 K. M. voor 10,000 K.G. vloeibare mest (het jaarlijksche voortbrengsel van 10 personen per pneumatisch stelsel) kost gemiddeld *f* 15,— dus *f* 1,50 per inwoner. De mest is hiervoor echter slechts gebracht op het naaste spoorwegstation en moet meestal nog over eenige kilometer landweg naar het te bemesten terrein worden gehaald, om ook *daarover* nog weer groote afstanden te moeten afleggen. Dit brengt de kosten ten minste op dubbel zooveel of *f* 3,— per inwoner. Daarentegen zou transport per buisleiding, volgens eene uitvoerige begrooting van LIERNUR, in zijne brochure „Rioleering van Rotterdam", over 75 K.M. aan rente op kapitaal van aanleg en exploitatie niet meer dan *f* 0,30 kosten, namelijk gebracht *op* en verdeeld *over* den akker. Spoorweg-vervoer van vloeibare mest is dus op zijn minst tienmaal duurder, en kan, wat *gemak* van verzending en afwezigheid van last en stank betreft, met buisleiding-vervoer in het geheel niet concurreeren. Daarbij zal wel geen gemeentebestuur er ooit toe besluiten, landbouw op meer dan

40 à 50 K.M. afstand in eigen beheer te bedrijven, en alsdan kost het transport niet meer dan 25 cents, zooals licht uit te rekenen is. Van de *f* 5,— mestwaarde blijft er dus eene winst van *f* 4,75 per hoofd en per jaar over voor de stad. —

§ Hoewel dit alles zich zeer goed laat hooren, heeft het argument toch eene zeer zwakke zijde. De prijsberekening der mest berust op de veronderstelling, dat de boer *f* 5,— per hoofd en per jaar voor de mest zal betalen; maar wat indien hij misbruik maakt van de omstandigheid, dat de stad door den aanleg der buisleiding op hem, als afnemer der mest, steunt en hij nu weigert meer te geven, dan hem belieft, b. v. de helft? Dit mag *zedelijk oneerlijk* zijn, maar hoe kan het worden verhinderd?

* Op *vrijwillige* afnemers der faecaal-mest, in zijn oorspronkelijken, vloeibaren vorm, werd bij deze methode door den heer LIERNUR nooit gerekend. In al zijne geschriften waarschuwt hij er tegen als het dwaaste, dat een gemeentebestuur kan doen. Met kracht dringt hij er integendeel op aan, dat de gemeente landbouw *in eigen beheer* neme, en daartoe de noodige velden pachte op lange termijnen, of koopt. Inplaats van den mest te verkoopen, gebruikt zij die alsdan voor het verbouwen van graan, aardappels, hooi, etc. en verkoopt deze produkten.

§ Maar vanwaar komt in dit geval de winst?

* Mij dunkt, dat dit vrij duidelijk is. Indien de stad voor haar landbouwbedrijf de mest moest koopen, zou zij daarvoor per H. A. *f* 50,— uitgeven. De gezamenlijke uitgaven aan ploegen, mesten, uitzaad, eggen, oogsten en den overigen arbeid zouden alsdan *f* 50,— per H. A. meer bedragen, dan wanneer zij geen mest behoefde te koopen. Zij heeft dus ook per H. A., na verkoop van haren oogst, *f* 50,— meer winst, daar deze toch alleen bestaat in het verschil tusschen uitgaven en inkomsten. — Laat ons aannemen, dat het transporteeren per buisleiding 30 cent per inwoner en jaar kostte. Het bemesten zou alsdan eene uitgave van slechts *f* 3,— per H. A. inplaats van *f* 50,— vorderen, daar per H. A.

de stoffen van 10 personen noodig zijn. Dientengevolge zouden de inkomsten *f* 47,— meer bedragen dan bij gekochte mest, omdat de uitgaven juist zooveel minder waren, dan anders het geval moest zijn. De stad ontvangt derhalve op deze wijze *f* 47,— voor de faecaliën van ieder tiental harer inwoners of *f* 4,70 per hoofd. Het bijzonder aanbevelenswaardige dezer methode bestaat in de volkomen zekerheid der inkomsten. Deze toch hangen niet af van iets nieuws, doch van een tak van nijverheid, waarbij millioenen menschen hun dagelijksch brood verdienen en de jarenlange ondervinding van duizenden ter voorlichting strekt, n. l. den gewonen landbouw, zooals ieder boer die kent. — Waarlijk, wanneer men het vele overweegt, dat thans, nu de goede werking van 't pneumatisch buizennet proefondervindelijk is bewezen, voor deze methode als gemeente-industrie pleit, dan begrijpt men bezwaarlijk, dat gemeentebesturen niet reeds lang er van profiteerden.

§ Welke grond wordt daarvoor door LIERNUR opgegeven?

* In zijne laatste brochure [1]) (ook hoofdstuk voor hoofdstuk in de N. R. Courant overgenomen) zegt hij, het niet te kunnen verklaren. Op bladz. 23—24 lezen wij:

„De absolute zekerheid der finantiëele voordeelen „dezer methode en van het afwerpen eener grootere „winst dan die, welke bij den gewonen akkerbouw „behaald wordt, ligt zoo voor de hand, dat ik mij „in den beginne voorstelde, ieder moest den aanleg „van een pneumatisch rioolstelsel in verbinding „met gemeente-landbouw wenschelijk achten, en „zekerlijk daaraan de voorkeur geven boven „het verontreinigen van vaarten en rivieren. „De openbare gezondheid en de gemeentekas wor„den er gelijkelijk door gebaat, en redenen om „daaraan te twijfelen of het als een onbewezen „ideaal te beschouwen, bestonden er niet. Ik hield „dus de algemeene toepassing van mijn plan, nadat

1) Nijgh & van Ditmar. Rotterdam 1889.

„de technisch goede werking van het pneumatische „buizennet bewezen was, binnen korten tijd voor „zeker.

„Doch hoe heb ik mij vergist! Niet dat tegen „het landbouwplan ooit iets werd ingebracht, of dat „de factoren, waarmede ik reken, werden wegge-„cijferd. Integendeel. Men gaf gaarne toe (in „discussie), dat er binnen afstanden van 60 tot „70 Kilometer van eene stad wel altijd land genoeg „door pacht of aankoop te verkrijgen zou zijn, als-„mede dat, indien aan gewonen landbouw volgens „de lessen der ondervinding werd vastgehouden en „het beheer er van in deskundige handen werd ge-„steld, aan eene goede opbrengst niet te twijfelen „viel, zonder daarvoor het gemeentebestuur met „noemenswaardige administatieve zorgen te belasten. „Men gaf ook gaarne de technische uitvoerbaarheid „toe, en twijfelde aan de juistheid mijner begroo-„ting in het geheel niet. Maar verder kon ik niet „komen. Op mijne schriftelijke vertoogen om dat „plan in ernstige overweging te nemen, ontving ik „nooit eenig antwoord, en steeds waren de daaraan „gewijde tijd, moeite en kosten te vergeefs.

„Waaraan dit lag? Ik weet het niet, maar zeker „is het, dat men, liever dan faecaalmest door mid-„del van pachters in landbouw-producten om te „zetten, en deze te verkoopen, die door ingenieurs „in grachten en rivieren afleidt. Men vindt dit „gemakkelijker — misschien ook smakelijker — en „buiten allen twijfel heel veel verstandiger. Dat „de boer zich groote onkosten aan vracht per schuit „en wagen getroost, om faecaalmest op zijnen akker „te brengen (vaak meer dan deze, in vergelijking „met guano, enz., eigenlijk waard is) en er dan „nog geld bij verdient, — dat derhalve de hooge „waarde dagelijks proefondervindelijk wordt bewezen, „daarop wordt niet gelet; doch wel wordt de be-„wering van lieden, die zich nooit met landbouw-„vragen hebben bezig gehouden, zonder tegenspraak „aangenomen, n.l. dat die mest eene te geringe waarde „heeft, om er iets mede te doen, en dat voor eene

„aan een groote rivier gelegen stad „weggooien" „het beste is. Men redeneert dus gelijk de man, „die zijne vrouw verdronk, omdat het water „zoo dicht bij de hand was. Het deed hem ijselijk „leed om de arme ziel, maar het ging toch niet, om „van zoo'n goede gelegenheid geen gebruik te „maken!" — En ik moet mijnerzijds bekennen, dat een gemeentebestuur, dat mest, die in eigen beheer zeker met voordeel kon worden gebruikt, in het water werpt — alleen omdat het water zoo nabij is — niet verstandiger handelt dan de man, op wien LIERNUR zinspeelt. —

§ De vraag is echter, of eene stad ooit zóó heeft kunnen handelen?

* Het gebeurt zoo dikwijls, dat het bijna regel zou kunnen heeten. Op voorbeelden daarvan, met opgave van namen, wil ik niet wijzen, maar wel kan ik herinneren aan eene volkrijke stad, die nog in Februari jl. tot „weggooien" besloot, niettegenstaande zij zooveel achting en liefde voor hare kas betuigde als ooit een man voor zijne vrouw kan hebben, terwijl het ook aan bewijzen niet ontbrak, dat zij met *absolute zekerheid* eene zuivere winst van een half millioen guldens per jaar door het gebruik der mest kon ontvangen. —

§ Welke bewijzen waren dat?

* De resultaten van zekere landbouwproeven, die met pneumatische buisleidingsspecie in 1872—73 op last van den Geneeskundigen Raad van Noord-Holland werden genomen. Prof. VAN OVERBEEK DE MEIJER wees hierop in zijn uitmuntend werk: „les systèmes d'évacuation des eaux et immondices d'une ville" — (Paris. J. P. BAILLIÈRE, 1883), pag. 35. En LIERNUR deed hetzelfde in iedere zijner brochures. Bij deze proeven werd bedoelde specie gebruikt in vergelijking met de beste Peru-guano en met stalmest, en om te verhinderen, dat de verkregen oogsten konden worden toegeschreven aan eene vroegere cultuur, werd eene streek dor heideland bij Hilversum gekozen, dat nog nooit mest ontvangen of eenig groen gedragen had. De verkregen oogsten

waren beter dan eenig andere in den omtrek, doch die der faecaalmest overtrof alle andere, en het bleek toen, dat LIERNUR'S waardebepaling van *f* 5,— per hoofd en jaar geheel juist was. Deze komt trouwens overeen met de bevinding van iederen deskundige, die de zaak heeft onderzocht. —

§ Wanneer men het tastbare en volkomen zekere der hygiënische en finantiëele voordeelen, aan deze methode van verzameling en utilisatie der faecaliën verbonden, nagaat, schijnt het zeer vreemd, dat gemeentebesturen er tot dusver niet van hebben willen weten. Wat mag daarvan toch wel de reden zijn?

* Ik heb het mij ook niet kunnen verklaren. Dat het pneumatisch buizennet *technisch* goed werkt, wordt niet bestreden. Dat de zoo verzamelde mest per inwoner minstens *f* 5,— waard is, wordt evenmin betwist en dat het ophalen en verzenden er van per buisleiding te zamen minder kost (en er derhalve eene winst overschiet) staat vast. Wat eene stad er tegen kan hebben, een zoo zeker inkomen jaarlijks op te strijken, is mij een raadsel. Daar ik er geene oplossing voor kon vinden en op mijn herhaald vragen steeds slechts een verlegen schouder ophalen of onbeduidend hoofdschudden als antwoord kreeg, heb ik mij tot verschillende ambtgenooten om inlichting gewend en was eindelijk zoo gelukkig er een te vinden, die met den heer LIERNUR zelf over dit onderwerp had gecorrespondeerd. Hij ontving van dezen het volgende, wel zéér beschamende, doch tevens hoogst leerrijke antwoord op zijne vragen.

„De moeilijkheid is in den regel tweeërlei. Vooreerst „de maatschappelijke positie der meerderheid van gemeen„teraadsleden. Uit de *ver*ziende, ondernemende klasse, „waartoe fabriekanten, reeders en industrieelen in het „algemeen behooren, is er zelden iemand tot dat ambt „genegen. Voor de langademige debatten over vragen, „die zij als nietigheden beschouwen, hebben zij weinig „lust en nog minder tijd. Veeleer bestaat de groote „meerderheid der raadsleden uit mannen, die de jaren,

„van bedrijvigheid reeds achter den rug hebben en die „voldoende middelen van bestaan hebben, om zonder uit- „oefening van eenig bedrijf te leven. Ongaarne geven „deze zich af met een nauwgezet onderzoek van onbe- „proefde nieuwigheden en schuwen de verantwoordelijk- „heid voor alle finantiëele operatie's, die niet in pensi- „oentrekken of couponknippen bestaan. In geen land is „dit zoo erg als in Engeland; doch ook in Duitschland, „Frankrijk en in Nederland is de meerderheid vaak uit „renteniers en gepensioneerde ambtenaars samengesteld, „wien geen streven zoo sympathisch is als alles bij het „oude te laten. Dat in zulke steden plannen als de „mijne geen open oor vinden, ligt voor de hand. Die „moeielijkheid zou echter nog te overwinnen zijn, indien „er niet eene tweede, nog grootere bestond, n.l. de vij- „andelijke houding der gemeente-technici. Deze ontstaat „deels doordien mijne plannen en voorstellen zich niet „laten vereenigen met hetgeen zij vroeger steeds hebben „beweerd, deels doordien zij in mij een mededinger zien „naar de eer, die aan den aanleg van groote publieke „werken is verbonden. Wat heb ik daarvan niet reeds „te lijden gehad! Alleen wanneer de betrokken ambte- „naar een veel jongere man was dan ik, kon ik steeds „op een hoffelijk tegemoet komen rekenen. Doch van „personen van denzelfden of hoogeren leeftijd dan ik, „moest ik — op enkele lofwaardige uitzonderingen na, „— steeds ruwheden en openlijke tegenwerking, en na- „derhand stijve beleefdheid en geheime tegenwerking „dulden. De normaal-stadstechnicus der oude school (of „„sleur") schermt voor zeer groote riolen, *omdat het zoo* „*lang duurt voor dat deze verstopt geraken*(!) en voor *gesta-* „*pelde* beerputten (metselwerk zonder verbindend cement), „omdat daarbij *de faecalien verdwijnen en men er nooit* „*last meer van heeft!*

„Dat bodemverontreiniging en rioollucht schadelijk „zouden zijn, is voor hen maar „lari farie" en ver- „toogen over de landbouwwaarde van versche faecaal- „mest wekken bij hen slechts een spotachtig lachje op, „dat duidelijk zegt: „wij weten wel beter!"

„Hunne technische kennis is veelal beperkt tot die van „het bouwen van woonhuizen, terwijl de wetenschappen van

„den ingenieur (statika, dynamika, hydraulika en dergelijke „dingen) hen grootendeels vreemd zijn en zij van schei- „kunde, meteorologie, geognosie, hygiène, volkshuis- „houdkunde, enz. zelden meer weten dan den naam.

„Van de vele gemeente-technici, die ik heb leeren „kennen, schenen mij over het algemeen die in Duitsch- „land de best geïnformeerde, in Engeland de onwetendste, „in Frankrijk de meest verwaande en in ons dierbaar „Vaderland de kleingeestigste te zijn. Maar in alle lan- „den bleken de oudere heeren dezelfde neiging te bezitten, „om een, voor speciale vragen van elders geroepen „ingenieur, het leven zoo zuur mogelijk te maken en hem „alle denkbare moeielijkheden in den weg te leggen. „Met de jongere technici is dit geheel anders. Zij heb- „ben eene tamelijk uitgebreide, algemeene kennis, ver- „staan hun eigenlijk vak grondig, zijn beleefd en beschei- „den en bieden de helpende hand, om het welslagen van „een vreemden collega mogelijk te maken, voor zooveel „zij maar kunnen. Veel helpt dit in mijn bijzonder geval „echter niet, daar de groote stèden nog bijna alle technici „der *oude* school hebben, en van deze heeft de man, die „met nieuwigheden komt, niets dan dwarsboomerij te „wachten. Vooral heb ik dit ondervonden bij plannen „voor het utiliseeren der faecale stoffen. Onverschillig „hoe degelijk het voorstel was, steeds werd er tegen „geadviseerd of geïntrigeerd, en dat er daarna met „gemeenteraden als de boven omschrevene, nimmer iets „van kwam, is niet te verwonderen. Dat zal ook aldus „blijven, totdat de eene of andere *kleinere* stad, ten gevolge „van de medewerking van haar bekwamen technicus van „den jongeren tijd, het stelsel adopteert en toepast. De „profitabele werking van het geheel zal dan door de oude „school niet langer op fictieve gronden in twijfel getrok- „ken of uit pure domheid bestreden kunnen worden. „Ongelukkig echter zijn zulke kleine binnensteden meestal „te arm, om de zaak voor *eigen* rekening te ondernemen „en is derhalve de uitvoering alleen mogelijk door het ver- „leenen eener concessie aan eene maatschappij van kapi- „talisten. Hoe echter zoodanige maatschappij op te rich- „ten, zoolang er geen voorbeeld is van groote dividenten „eener zoodanige onderneming op kleine schaal, is mij

„een raadsel, daar toch niemand met gewone rente voor „het opruimen van faecaliën tevreden zal zijn.

„Het doet mij leed, u geen aangenamer antwoord te kunnen „geven op de vraag, waarom steden op mijn plan niet ingaan. „Dat dit niet ligt aan eenige fout in het plan zelf, doch „deels aan het gebrek aan ondernemingsgeest der gemeen„teraadsleden, deels aan de tegenwerking der gemeente„technici, wordt het best daardoor bewezen, dat de „laatsten in groote steden steeds hemel en aarde in bewe„ging brengen, om te verhinderen, dat het plan des„kundig beproefd en in ernstige overweging genomen „wordt. Niets vreezen deze ambtenaren der oude anti„utilisatieschool meer dan dit, en ik heb moeten onder„vinden, dat zij, ter verhindering van een mannelijk, „ernstig, geheel onpartijdig onderzoek tot de grofste over„drijvingen en de walgelijkste verdachtmakingen hun „toevlucht namen. Men leze slechts in het ambtelijke bericht „van Geheimraad DR. SCHULTZ, Voorzitter der rioolcom„missie te Berlijn, hoe aldaar met mijne plannen en „met mij werd omgegaan, eerst om mijn project in een „valsch licht te stellen en naderhand om te beletten, „dat dit door een onpartijdig onderzoek zou worden „ontdekt. Men leze het bericht der ingenieurs van de „stad Parijs, hoe het resultaat der eenvoudigste logica „en der nauwkeurigste, op ondervinding steunende bere„keningen met een niets bewijzende machtspreuk op „aanmatigenden toon wordt op zijde gezet. Men leze „het verslag van MR. WALTER BAILEY, secretaris der „stad Winchester (Engeland), om te zien welke kinder„achtige beweringen en geweldige verdraaiingen werden „verspreid (en ook zegevierden), om mijn project onmoge„lijk te maken, terwijl in dit geval eene bijzondere bit„terheid nog daarin lag, dat al die verdraaiingen uitgin„gen van een mijner landgenooten.

„U moet het mij niet euvel duiden, dat ik van deze „narigheden gewag maak; doch zonder die te kennen, is „eene juiste beoordeeling der geschiedenis van het stelsel „niet mogelijk. Het naakte feit, dat het stelsel in de „eene of andere stad werd verworpen, geldt bij de meeste „niet-deskundigen als bewijs, dat men het een of ander „nadeel er aan ontdekte, en er zijn slechts weinigen, die

„zich kunnen voorstellen, dat die verwerping samen-„hing met motieven van zuiver persoonlijken aard, zoo-„als ijverzucht, rechthebberij, vrees voor verlies van „„prestige" en degelijke meer.

„Deze zwakheden doen zich vooral gelden bij lieden, „die op eenig wetenschappelijk of nijverheidsgebied hun „leven lang aan eene bepaalde zienswijze onaangevochten „hebben kunnen vasthouden. Die zienswijze achten zij de „eenig juiste, — zij is de orthodoxe. En wee den ketter, „die het waagt, op bedoeld gebied op te treden als „hervormer! Hem ontzegt men niet alleen alle kennis, „doch zelfs iedere eerlijke bedoeling, en meent met het „verijdelen zijner pogingen een goed werk te verichten. „Dit wordt alleen verstaanbaar uit concrete, werkelijk „voorgekomen gevallen, waarvan ik U eenige, aan-„mijn dagboek ontleende, wil mededeelen.

„Kort na het verschijnen van mijne eerste, tegen de „gebruikelijke rioolstelsels gerichtte geschrift, werd ik „uitgenoodigd naar eene groote stad in ons vaderland te „komen (ik woonde destijds te Londen) voor het „geven van plaatselijk advies. Het bleek, dat in de „eerste plaats mijn oordeel verlangd werd over een nieuw „ontworpen rioolplan, dat door de Commissies van „Financiën, Publieke werken en Openbare gezondheid „reeds was goedgekeurd, doch waarmede de burgemeester „zich, op grond van mijn geschrift, niet kon vereenigen. „Dit rioolplan wilde voor faecaliën-verzameling het *beer-„puttenstelsel*, en voor het huis- en hemelwater een net van „groote, gemetselde, zeer breede riolen, gebouwd met „*platten bodem* (naar het zoogenaamde bakkersoven-mo-„del) en van nagenoeg dezelfde afmetingen voor al de strek-„ken van 't uiterste bovenend tot het benedenste verzamel-„riool. Wie de ontwerper was, werd niet medegedeeld, „doch nooit heb ik eene grootere combinatie van (uit „onwetendheid voortspruitende) misgrepen gezien. Om „echter niemand te krenken, besloot ik het plan in het „geheel niet te bespreken, doch eenvoudig aan te toonen, „dat ongeveer de *helft der kosten* kon worden gespaard „door het bezigen van steenen buizen van kleine afmeting „voor de boveneinden, en van kleine eivormige riolen, voor „het overige deel, — alles gelegd met de hellingen, die het

„terrein toeliet en telkens slechts juist groot genoeg, om „het af te voeren water *snel te laten afloopen*, in plaats „van het te laten stilstaan om het te „bergen.” Voorts „recommandeerde ik, in plaats van de beerputten, een „ijzeren buizennet voor den faecaliën-afvoer en drong aan „op het gebruik en het ontsmetten dezer stoffen door „*landbouw in eigen beheer der stad*, terwijl ik het „rekenkundig bewijs leverde, dat door dit gebruik de „kosten van het buizennet ruimschoots zouden wor„den vergoed. Dit voorstel had tengevolge, dat „mij werd opgedragen een plan te leveren voor het ne„men eener proef met het pneumatisch buizennet in een „door den stads-architect aan te wijzen buurt. Het „duurde echter ruim 6 weken, eer ik dien ambtenaar te „spreken kreeg. Hij was altijd „net uitgegaan” en ik „„moest den volgenden dag maar terugkomen.” Toen „ik echter — door een zijner klerken, dien ik toevallig „op straat ontmoette en herkende — vernam, dat hij be„volen had, mij steeds op die wijze weg te zenden, deelde „ik den burgemeester mede, dat mijne pogingen om den „architect te spreken, vruchteloos waren, dat ook mijn „schrijven niet werd beantwoord en dat ik naar Londen „terug moest. Dit hielp, doch maakte ook de positie „veel moeielijker. Wel hoorde ik, toen ik mij wederom „bij hem liet aanmelden, dadelijk roepen: „laat hem „maar binnenkomen!” doch ontstelde zeer, toen ik „zag, dat de man, die ik nu voor het eerst als gemeente„architect leerde kennen, mij eenige malen *in eigen persoon* „had verzekerd, dat „mijnheer net was uitgegaan” en „dat deze ontdekking hem thans geheel onverschillig was. „Maar dat was op verre na nog niet het ergste! Zon„der eenige groet of uitnoodiging om te gaan zitten, „werd ik aangesproken met:

„„Zoo (vloek), jij bent de man, die mij (vloek) op mijn „ouden dag” — hij was gedeeltelijk grijs, doch een jaar „jonger dan ik — „wil komen vertellen, hoe ik (vloek) „een riooltje bouwen moet! (Groote, zeer gecompliceerde „vloek) Wel, nu nog mooier! (vloek). Waar (lange vloek) „heb jij al die wijsheid opgedaan? Het mooiste evenwel „is, dat ik (drie zware vloeken achtereen) aardappelen „moet gaan pooten en haver moet gaan zaaien, en boer

„moet gaan spelen, om de str. . . kwijt te raken!”
„(Dit was zijne opvatting van „landbouw-in-eigen-beheer”)
„Dat noem jij: het riool-vraagstuk compleet oplossen, niet-
„waar? Wel (ijselijke vloek), je bevalt me, hoor! Wil
„je misschien ook hebben, dat ik („grappige” vloek), om
„het vraagstuk nog een beetje kompleter op te lossen,
„den boel op een kruiwagen door de stad schuif, en, om
„de waar aan den man te brengen (akelige vloek) den
„geheelen dag door schreeuw: „twee om een cent!” En
„dat is jou manier van vraagstukken oplossen, is ’t niet?
„(Verschrikkelijke vloek). Had je niet beter gedaan
„(vloek), met je te blijven bemoeien met je kanonnen en
„je ander soldatengesnor?” —

„Langer kon ik het niet uithouden. Ik zette m’n hoed
„op en ging heen, zonder een woord te hebben gesproken.
„Doch hij haalde mij op den stoep in en begon op nieuw.
„„Je kunt toch (vloek) wel denken, dat ik niet *aap, wat*
„*heb je mooie jongen* zal gaan zingen, na hetgeen je over
„mijn rioolplan hebt gezegd?”

„*Ik*. „Mijnheer! ik heb uw rioolplan nooit gezien en
„heb er ook niets over gezegd.”

„*Hij*. „Wat (vloek), nu nog mooier! En jouw bericht
„aan den burgemeester ligt op mijn tafel. Je kunt het
„daar zelf hebben gezien!”

„*Ik*. „In dàt bericht spreek ik alleen van *mijn* plan.
„Ik wist niet, wie het andere had ontworpen; een naam
„was er niet op te vinden. — Goeden dag!”

„*Hij*. „Wat (vloek), ga je nu heen, zonder te zeggen wat
„je eigenlijk wilt? Waarom kwam je mij dan lastig vallen?”

„*Ik*. „Mijnheer! ik duld geen onbeschofte behandeling
„en zal, om dit te ontgaan, U schrijven wat ik verder
„heb te zeggen. Nog eens: goeden dag!”

„*Hij*. „Wel (lang gestrekte vloek), nu nog mooier!”

„*Ik*. „Mijnheer! ik verbied U mij op straat vloekend
„na te loopen. Laat me gaan!” —

„Daarmede stapte ik door, doch hoorde nog een langen
„stroom van zelfverwenschingen, afgebroken door stuip-
„lachen. Zonder over het gebeurde eenige aanmerking
„te maken, schreef ik hem daarop een briefje, waarin ik
„hem mededeelde, dat ik, indien ik van hem niet binnen
„drie dagen eene kaart der door hem voor de proefne-

„ming gekozen buurt, met ingeschreven afstanden en „hoogten, ontving, verslag zou geven van zijne handel„wijze met beroep op zijne eigen klerken, voor de „juistheid der mededeeling. Hierop ontving ik een „slecht geteekend plan van een door 12 oude vrouwtjes „bewoond hofje, dat alleen bereikbaar was door een lange, „smalle gang van uit een nauw steegje en voorzien was „van 2, ongeveer 25 Meter van elkander gelegen, priva„ten. En daarvoor moest ik een buizennet ontwerpen „met inrichtingen voor het landbouwkundig gebruik der „opgehaalde stoffen, ten einde de goede werking van het „stelsel *voor de geheele stad* te bewijzen!!

„Niettegenstaande mijne verontwaardiging, voldeed ik „aan de opdracht en leverde reeds weinige dagen later „de gevraagde plannen met bestek en begrooting, doch „*raadde de uitvoering ernstig af*, daar er volstrekt niets „door bewezen kon worden. Die uitvoering had dan „ook niet plaats en dit werd later door den gemeente„architect tot voorwendsel genomen, om tegen vergoeding „mijner uitgaven voor reiskosten en langdurig oponthoud, „enz. enz. te adviseeren. Om dezelfde reden ontving ik „ook nimmer een enkele cent voor mijne bemoeiingen, „ofschoon ik de stad, door mijn tijdig advies op het „rioolplan van den architect, eenige tonnen gouds had „bespaard. Trouwens is deze wijze van mij te beloonen „bijna regel geweest. Men verlangde van mij teekeningen, „beschrijvingen, bestekken, begrootingen, enz. enz. en liet „dan, op grond van het tegen de uitvoering luidend „advies van den gemeente-technicus, alles *onbetaald.*

„Dit echter doet hier niets ter zake. De vraag was, „hoe het komt, dat gemeentebesturen niet tot de aan„wending van het stelsel te bewegen zijn en de oorzaak „was, ten minste in het besproken geval, duidelijk genoeg. „Zij bestond in gekrenkte eerzucht van den gemeente„architect.

„Hoe weinig het bij het botvieren van zulke harts„tochten op de zaak zelve of op den persoon, tegen wien „zij ontvlamden, aankomt, heb ik later nog eens op „eigenaardige wijze ondervonden. Feitelijk heeft eens „een zeker hoofd-ingenieur een advies over mijn stelsel „gegeven en het geheel en al verworpen, zonder er ook maar

„de geringste kennis van te hebben. Bij toeval ontdekte „ik dit. In de badplaats Ems had eene plotselinge, zware „regenbui mij met vele andere wandelaars in eene restau- „ratie gedreven, zoodat daar alle stoelen onmiddellijk „bezet waren. Op eens hoorde ik iemand, die met een „ander heer naar eene zitplaats zocht, den naam van „den bedoelden hoofdingenieur noemen. Begeerig te weten, „of dit de man was, die zijn advies zoo geheel uit de „lucht gegrepen had, maakte ik beide heeren opmerkzaam „op een onbezette bank, die achter het tafeltje in den „hoek waar ik zat, nog vrij was, en verzocht ze bij mij „plaats te nemen. Dit aanbod werd beleefd aangenomen. „Zij maakten zich daarop bekend en ook ik noemde mijn „naam. Het scheen echter, dat, terwijl ik nu zeker van „mijn man was, hij mijn naam niet had verstaan, daar „hij geheel onbevangen met zijnen vriend en mij bleef „praten. Dit bracht mij op den inval, hem eens *incognito* „te examineeren in zijne kennis van mijn stelsel. Met „dit doel bemerkte ik, dat ik aan zijne taal kon hooren, „dat hij een Hollander was (hij sprak afschuwelijk „verdraaid Hollandsch, dat voor Duitsch moest door- „gaan) en dat ik, als ingenieur, mij zeer voor eene „Hollandsche uitvinding, het LIERNURSTELSEL, intereseer- „de; ik zou hem derhalve voor eenige mededeelingen „dienaangaande zeer dankbaar zijn. Toen hij zich daartoe „bereid verklaarde, haalde ik mijn zakboekje te voor- „schijn en verzocht hem daarin de voornaamste onder- „deelen te willen schetsen. Spoedig zag ik nu, dat hij „van de constructie van het stelsel en van de doeleinden „der verschillende inrichtingen zelfs geen flauw begrip „had. „Mijne opvatting der zaak", zeide ik daarop, „is „geheel anders," en ik poogde hem eene juiste voorstel- „ling van het stelsel te geven. Hij bestreed mijne te- „rechtwijzingen echter en legde mij ten laatste het zwij- „gen op, door te beweren, dat hij zich *niet kon vergissen*, „daar hij zijne informatie's direct van „LIERNUR-zelf" „had. „Zoo", zeide ik, „kent u den man dan persoon- „lijk?" — „Und ob!" riep hij. — „Wie sieht er denn un- „gefähr aus?" vroeg ik. — „Nun," zeide hij, „er ist „ein langer dunner Kerrel, mit rothes Haar, und ein „saures Gesicht" (woordelijk). — Ik moest luidkeels

„lachen en geloof wel, dat ieder het zal doen, die weet, dat ik „tamelijk kort en dik ben en zeker geen rood haar heb. „Ik dankte hem echter beleefd voor zijne interessante „inlichting. Zij was mij inderdaad zeer kostbaar en ik „overlegde alleen, hoe ik voor later gebruik hem wel het „beste aan zijne beweringen kon vasthouden. Het scheen „mij 't eenvoudigst, hem te verzoeken, als een laatste „bewijs zijner vriendelijkheid en te gelijkertijd als een „memoriaal onzer ontmoeting, de schetsjes in mijn zak„boekje met zijn naam en titel te onderteekenen. Ook „daaraan voldeed hij zoo bereidwillig, dat ik hem het „„roode haar en zure gezicht" gaarne vergaf. Immers „was hij nu volledig gevangen! — Wat de kans betrof, „dat hij mij misschien toch zou gekend hebben en nu „had zitten foppen, daaromtrent werd ik spoedig gerust „gesteld door het onbandig snoeven, dat hij geloofde, on„gestraft tegenover twee vreemdelingen in het buitenland „te kunnen doen. Groote publieke werken, zooals het „kanaal door Holland-op-zijn-smalst, de brug bij den „Moerdijk, etc. waarmede hij, zooals ik wist, niets ter „wereld had te doen gehad, beschreef hij als door hem „ontworpen en uitgevoerd. Had hij geweten, dat de „man, die hij kort te voren zoo gewetenloos had belogen „en die zijn eigen landgenoot was, naar hem zat te luis„teren, zoo zou hij, na zijn naam eigenhandig in diens „zakboekje te hebben geschreven, zich zekerlijk nooit „door zulk verregaand bluffen zoo bespottelijk hebben „gemaakt.

„Intusschen kon het nadeel, dat zijn advies mij be„rokkende, alleen worden tegengegaan door zijne onwe„tendheid en valsche voorstellingen, op grond zijner eigen „schetsen, op de kaak stellen. Maar dit zou den man „wellicht zijne betrekking hebben gekost, en hij had eene zeer „groote familie van onvolwassen kinderen, die hoofdzake„lijk er onder te lijden zouden hebben gehad........ „Ik zweeg dus liever.

„Ook bleef zijne straf niet uit. Weinige maanden „later trof ik hem aan op eene bijeenkomst, die hij als „deskundige bijwoonde, zonder echter te weten, dat hij „mij aldaar zou aantreffen. Hij herkende mij dadelijk, „toen ik, Duitsch sprekende, aan onze ontmoeting in

„Ems herinnerde; doch hoe ontstelde hij, toen ik onver-
„wacht, onder het noemen van mijn naam, in goed „Nederlandsch hem begroette als de „*ingenieur van het* „*kanaal door Holland-op-zijn-smalst en van de Moerdijk-* „*brug*", — hem vroeg, of hij nog altijd dacht, dat ik, „lang en mager was en rood haar en een zuur gezicht „had, en hem zijne schetsen (met naam en valsche titel „er onder) liet zien. Hij werd doodsbleek, stamelde „iets, verklaarde zich onpasselijk en..... droop af! — „Ik had toen diep medelijden met hem. Het moet bitter „hard voor den man zijn geweest, het bewijs van zijn „dwaas snoeven *juist in mijne handen* te weten. —

„Deze staaltjes mijner ondervinding zullen het wel „iets begrijpelijker maken, hoe het komt, dat ik met het „doordringen mijner plannen zooveel moeite heb. Het zal u „daarentegen moeilijk verstaanbaar schijnen, dat mannen „van positie zich zóó te buiten kunnen gaan. In het „eene geval toch stelt mij een voornaam ambtenaar aan „de grofste behandeling bloot uit gekrenkte ijverzucht, „terwijl hij later al het mogelijke deed om mij te be- „nadeelen. In het andere geval geeft een bekwaam „deskundige mij prijs aan publieke spot, alleen op een „gerucht af en zonder mij of mijn stelsel te kennen. „En in beide gevallen was het nagejaagde hoofddoel geen „ander dan te verhinderen, dat mijn stelsel zou worden „toegepast.

„Nu zou men kunnen zeggen, dat hoe laakbaar de „beschreven middelen ook mogen wezen, zij toch wellicht „eenigermate te verdedigen zijn, doordien de lieden de „overtuiging hadden, dat het stelsel niet deugt, of te veel „zal kosten of andere nadeelen heeft. Maar van die „overtuiging kan geen sprake zijn, en bestond zij, waar- „om dan onderzoek of ontmaskering dier gebreken of „nadeelen verhinderd? Immers ware dat de eenvoudigste „en loyaalste wijze ter bereiking van het doel! Maar „neen, daarvan willen de heeren anti-utilisatiemannen „der spoelzucht niet hooren.

„Ook denke men niet, dat die soort van oppositie in „den laatsten tijd is verminderd, of dat zij met eerlijker „middelen wordt gevoerd dan voorheen. Ik herinner „slechts aan de verschillende beweringen van dit voor-

„jaar, die de technicus eener groote stad waagde te „uiten, alleen om bij den gemeenteraad een besluit ten „ongunste van mijn stelsel uit te lokken, welk doel hij „dan ook heeft bereikt.

„Nu, deze beweringen, die destijds van verschillende „zijden wederlegd werden, zijn nog veel *onedeler* en „*onwaardiger* dan die, welke ik reeds beschreven heb.

„De wijze, waarop zich de eerstgenoemde gemeente-„architect tegen mij uitliet, was, wel is waar, grof, maar „ten minste *mannelijk*, en dat was de aanval van den „technicus, van wien ik nu spreek, *niet*. Deze verschool „zich achter een ander, van wien hij zeer goed wist, „dat hij de fout had begaan hydrostatische met hydro-„dynamische dingen te verwisselen. Toch citeerde hij „de uitingen van deze in extenso in een *officieel* bericht, deels „omdat zij *hatelijk* waren, deels met het doel het gemeen-„tebestuur, 't welk hem employeert, te doen gelooven, „dat men mij „*wetenschappelijk* heeft afgemaakt."

„Ook met zijne stellingen omtrent het eigenlijke stelsel „staat het geen haar beter; zij zijn veel geraffineer-„der dan die van onzen armen snoever van Ems. Deze „wilde blijkbaar slechts zelf schitteren door schranderheid „en daar hem daarvoor eene veroordeeling van het stel-„sel het beste middel scheen, fabriceerde hij met dat „doel eenige algemeene, uit de lucht gegrepen gronden. „Bij den ander was het te doen om verwerping van het „stelsel, *om redenen, die schijnbaar juist waren, zoodat ont-„dekking moeilijk werd.* En daartoe paarde hij zijne juiste „kennis van het stelsel en eene blijkbaar voorgewende „objectiviteit aan de onwaardigste middelen. Slechts op „een punt stemmen beide deskundigen overeen, nl. daar-„in, dat hunne compositiën zwart op wit, met hunne „namen er onder, gedocumenteerd werden. Wij hebben „dus — en dit is mede een antwoord, op uwe vraag — „blijvende momenten van de reden waarom de invoering „van het stelsel zoo moeilijk valt, en kunnen hierop die-„genen wijzen, die iets dergelijks moeilijk kunnen ge-„looven, altijd beweren, dat het wel aan het stelsel zelf „zal te wijten zijn, en in ieder geval het streng veroor-„deelen, dat toelichtingen over dat onderwerp worden „vermengd met eene critiek op persoonlijk gebied.

„Deze brave luidjes bedenken echter niet, dat zij, door „hun bemantelen van dergelijke oneerlijkheid, het doel „er van helpen bereiken, dat leven en gezondheid van „duizenden hunner medeburgers er mede gemoeid is en „dat er op die wijze jaarlijks schatten gelds worden weg„geworpen.

„Ook ik keur het af, in een werk van wetenschappe„lijk of maatschappelijk belang hen, die schuldig waren „aan een vergrijp er tegen, met namen te noemen. „Dat zou eene bestraffing van dezen zijn, en daartoe „hebben alleen bevoegden het recht. Doch het toelich„ten van het gevaarlijke en hatelijke van het *vergrijp* „zelf, — niet van den schelm, doch van het schelmstuk „en van de daaraan verbonden gevolgen, is een eisch „van het publiek belang en daarom plicht.

„Daarom heb ik ook niet gehuiverd, uwe vraag dien„overeenkomstig te beantwoorden. Ik heb den vinger „gezet op de plek waar het kwaad schuilt.

„Evenmin echter wil ik den indruk achterlaten alsof men „dergelijke handelwijzen van alle technici der oude school „heeft te verwachten. Verre van dien. Ik heb, zooals „ik reeds zeide, achtenswaardige uitzonderingen gekend „en noem daaronder gaarne den vroegeren directeur der „gemeentewerken VERHEY te Amsterdam en de gemeente„architect SCHAAP te Leiden. Beiden ondersteunden mij, „in het belang der gemeente, met edele zelfverloochening, „en het welslagen der eerste proeven, dat ik in genoemde „steden daaraan heb te danken, gunden zij mij zonder „den geringsten naijver. Daarom deze flinke mannen „alle eer! Ook heb ik te doen gehad met eenige technici „der oude school, van wien ik niet kan zeggen, dat zij „mij tegenwerkten, doch wel, dat er nooit iets van mijne „voorstellen kwam, zoolang zij in hun ambt bleven; de „behandeling er van werd eerst op de lange baan ge„schoven en later werden de voorstellen vergeten, ter„wijl ik op mijne aanvragen geen antwoord kreeg. Maar „waaraan zulks lag, weet ik niet. Ik vermeld alleen „het feit en wil mij niet schuldig maken aan onbillijkheid."

Zoover de heer LIERNUR. Zijne mededeelingen verklaren dingen, die anders geheel onbegrijpelijk zouden zijn, en ongetwijfeld blijft hij geheel binnen de gren-

zen der waarheid. Dat het laatste geval, waarop hij wijst, zich zoo heeft toegedragen als hij schrijft, wist ik, en de verdraaiing en overdrijving, daarbij aangewend, om tegen het LIERNURSTELSEL te doen innemen, zijn grover en onvergeeflijker dan in de twee andere gevallen. Later, bij de bespreking van het buizennet, kom ik daarop terug. Thans wil ik slechts opmerken, dat, bekend als ik ben met al de bijzonderheden van 't laatstgenoemde geval, het eenige onbegrijpelijke voor mij daarin bestaat, dat LIERNUR bij zooveel tegenwerking en kwaden wil, ten opzichte zijner pogingen niet reeds lang den moed verloor.

§ Maar is zijne bewering, dat het verhinderen van de toepassing van zijn stelsel jaarlijks schatten gouds kost, niet ietwat overdreven?

* Geenszins. Wij zagen reeds, dat terwijl door het LIERNURSTELSEL alle of bijna alle uitgaven gedekt kunnen worden, die voor exploitatie en rente van het aanleg-kapitaal er van noodig zijn, al de andere stelsels geen utilisatie der faecaliën toelaten, dan door middel van land-irrigatie, dat finantiëel slechts op kleine schaal uitvoerbaar is. Bij grootere steden staat dus geenerlei inkomen tegenover de uitgaven aan exploitatie en rente van 't bouwkapitaal, en het bedrag dezer uitgaven is voor bedoelde andere rioolstelsels minstens *f* 2,— per jaar en inwoner, dus voor eene stad van 100,000 inwoners *f* 200,000,— jaarlijks. Dit bedrag gaat geregeld verloren, terwijl men het bij toepassing van 't LIERNURSTELSEL geheel of grootendeels besparen kon. De misleiding der spoelstelsel-technici en de lichtgeloovigheid van vele gemeentebesturen kost dus inderdaad schatten, en hoe grooter de stad is, des te meer geld gaat per inwoner verloren.—

§ Waarom nemen de kosten toe in die verhouding?

* Hoe grooter de oppervlakte der stad is, des te grooter is ook de gemiddelde afstand van den weg, die ieder druppel rioolvocht heeft af te leggen om het punt van loozing te bereiken, en met dien langeren weg worden ook de onkosten per strekkende Meter hooger. Een klein potbuizen-riool kost aan

aanleg niet meer dan *f* 6,— per Meter, een gemetseld riool van eenige grootte allicht *f* 60,—, d. i. tienmaal zooveel. Terwijl dus de lengte van het riool toeneemt met de uitgestrektheid van het terrein, nemen ook met die lengte de kosten *per Meter* toe, zoodat eene dubbele rioollengte niet twee-, doch drie-, vier- of vijfmaal meer kost.

Een andere bron van kosten, die 't niet-invoeren van het LIERNURSTELSEL en de toepassing van 't spoelstelsel met zich brengt, bestaat in de *gevolgen*, zooals die zich o. a. in 's-Gravenhage openbaren. Daar is het LIERNURSTELSEL verworpen en het spoelstelsel gekozen op grond der reeds hier voor besproken voorwendsels. Men beweerde, dat riolen, berekend voor den afvoer van huis- en hemelwater, ook de faecaliën konden opnemen zonder daarom grooter of duurder te moeten zijn, d. w. z. men deed alsof die vraag alleen eene quantitatieve en niet eene *qualitatieve* was. En het gemeentebestuur liet zich, niettegenstaande LIERNUR's waarschuwingen, dit op de mouw spelden. Voorts beweerde men, dat eene extra buisleiding slechts eene bron van extra uitgaven was, d. i. men ontkende rondweg de volgende drie voor de hand liggende feiten: *a.* dat alle onzekerheid omtrent den afzet der faecaliën ophoudt, wanneer men ze *zelf* gebruikt als mest, *b.* dat op met faecaliën bemestte landerijen allerlei levensmiddelen weelderig groeien, en *c.* dat de waarde der aldus verkregen oogsten grooter is, dan de kosten van het ophalen en verzenden der faecaliën per buisleiding. Maar hoewel het eerste geheel van zelf spreekt, het tweede aan iederen boer bekend is en het derde kan worden uitgerekend door een ieder, die ooit voor water heeft betaald, dat per buisleiding naar de stad komt, zoo nam toch het gemeentebestuur ook die bewering aan voor goede munt. Eindelijk werd beweerd, dat de beste manier om de faecaliën kwijt te raken, was: ze in zee te werpen! Dan was men er in eens af. En wat het gevaar betrof, dat men er later misschien last van zou hebben, zoo was dit, in over-

weging der zeer groote waterhoeveelheden, waarmede het vuil in dat geval zou worden verdund, *zelfs te dwaas om er van te spreken!* Zoo iets zou nooit! nooit!! gebeuren! Dat stond absoluut vast. Wel werd daartegen aangevoerd, dat aangezien alles wat niet te ver van de kust in zee werd geworpen, door den golfslag terug komt op het strand, dit ook met de specifiek lichtere faecaliën zou geschieden, en dat een strand, met faecaliën bezaaid, geene zeer verkieselijke plaats is om voor badplaats te dienen, terwijl ook deskundigen (o. a. de hoofdingenieur BEIJERINCK reeds in 1858), met het oog op de toekomst van Scheveningen, herhaaldelijk tegen dat strand- en zeeverontreinigings-procedé waarschuwden. Maar dat alles beteekende niets tegenover de deskundigheid van hem, die dat procedé aanbeval! Deze hield bovendien rekening met een instinctmatigen aandrang, die alle menschen eigen is en dus, volgens hem, niet zonder doel hen zal zijn ingeschapen. Elk kind toch, dat in de nabijheid van een plas een steentje kan vinden, werpt het er in. 't Was ons, zoo werd geredeneerd, te 's-Hage, een wet der natuur, en hoe kon men beter doen dan die wet de „schuldige" gehoorzaamheid te bewijzen! Het gemeentestuur verslond dit lokaas met hoek en al en daarmede waren alle hinderpalen voor invoering van het spoelstelsel zegevierend uit den weg geruimd. Doch .... het hinkende paard kwam achteraan! Er gebeurde juist datgene wat de werkelijk deskundigen hadden voorspeld en weinige jaren te voren reeds te Brighton (Engeland) had plaats gehad. De badgasten begonnen hunne neuzen op te halen. Zij vonden het plan van 't Haagsche gemeentebestuur „heel vies" en dreigden weg te zullen blijven, indien men gedurende hun verblijf te Scheveningen voortging met het verontreinigen van het strand. Men moest dus kiezen tusschen het verlies der groote voordeelen, die de badplaats afwierp, en het genot van gedurende de vier warmste maanden des jaars met z'n faecaliën te blijven zitten. Hoe de keuze is uitgevallen, dan

wel of men nog geen keuze gedaan heeft, weet ik niet. Moeilijk is het te zeggen, wat wel het duurst zal uitkomen. Geeft men, ter wille van de dubbeltjes, gehoor aan den eisch der badgasten, dan loopt men kans van het uitbreken van de een of andere epidemie in de stad, en dat in dat geval de badgasten zullen blijven, kan nauwelijks worden verwacht. In ieder geval zal de lichtgeloovigheid van het Haagsche gemeentebestuur zeer veel geld kosten, en dit had kunnen worden vermeden door toepassing van het LIERNURSTELSEL, in verband met akkerbouw, òf voor eigen rekening, òf door pachters. —

§ Bestaan er ergens voorbeelden van zoodanigen akkerbouw?

* Ja, menig voorbeeld is er. Het Saksisch stadje Zittau, met 15000 inwoners, heeft 1400 H.A. bouw- en grasland, dus bijna 1 H.A. per 10 inwoners, en het maakt er uitstekende zaken mede. De steden Berlijn, Breslau en Dantzig, die volgens het spoelstelsel gerioleerd zijn, hebben uitgestrekte landgoederen voor het reinigen van het rioolvocht en het is een feit dat, om de groote kosten daarvan eenigermate te dekken, op een deel dezer landerijen de gewone *akkerbouw* wordt uitgeoefend. Men zou dit zekerlijk niet doen, indien 't der moeite niet loonde. —

§ Welke soort van bemesting wordt voor bedoelden akkerbouw aldaar aangewend?

* Voornamelijk het raaigras (lolium perenne), dat op de irrigatie-velden groeit. Dit gras is te waterig en van niet genoegzame waarde om het ver te transporteeren en kan daardoor alleen voor veevoeder der nabij gelegen boerderijen dienen, zoodat de afzet beperkt is tot de onmiddellijke omgeving en derhalve zeer gering is. De overblijvende zeer groote hoeveelheid, die niet verkocht kan worden, wordt gebruikt, door haar onder te ploegen als mest. —

§ Maar waarom gebruikt men het niet als voeder voor vee, dat men met dit doel zelf houdt?

* Dat zou niets baten, daar het vee ook mest voort-

brengt, die, in dit geval, ook waterig is. En die mest moet toch ook in den akker gebracht worden. Men zou dan slechts spoelriool-vocht door middel eener zeer dure grasteelt in koemest omzetten. Daarom bemest men liever met het gras zelf. — Maar waarom dat gras niet tot hooi gemaakt? Omdat het gras daarvoor te waterig is en ook het land te nat, tenzij men het bevloeiën langen tijd staakt. En waarheen zou men dan met het spoelvocht? De velden, die voor de bevloeiing worden gebruikt, moeten er voor disponibel blijven, indien men niet in nieuwe verlegenheden wil geraken. Wilde men hooi bereiden, dan zouden daarvoor afzonderlijke landerijen moeten worden bestemd en daardoor zouden de kosten veel te hoog loopen. Dit is al weer een onoverkomelijk bezwaar van het irrigatie-procedé en eene der redenen waarom geen praktische landbouwer er van hooren wil. Het wordt trouwens ook alleen aanbevolen door hen, die van de kosten en bezwaren der werkelijke landbouw-praktijk onkundig zijn en de zaak slechts op theoretische gronden beoordeelen. Doch komen wij op ons onderwerp terug. De vraag was of er voorbeelden van *akkerbouw in stedelijk beheer* zijn, en daarvoor kan, behalve op de genoemde plaatsen, gewezen worden op ruim 40 steden en stadjes in Engeland, die alle voor het reinigen van hun rioolvocht irrigatie-velden hebben aangelegd. De kleinere onder deze steden winnen daarbij geld, daar zij de voortgebrachte kleine hoeveelheid raaigras (door de Engelschen sewage- d. i. rioolvocht-gras genoemd) gemakkelijk in den omtrek kunnen afzetten. En dit feit, dat de zaak rentegevend is, wanneer in de nabijheid marktgelegenheid is om de landbouwprodukten te slijten, bewijst ook de *finantiëele uitvoerbaarheid* van LIERNURS plan tot het utiliseeren der stoffen. Dit plan namelijk omvat, in tegenstelling van het bevloeiings-procedé, gewonen akkerbouw zooals ieder landbouwer dien kent en waarvan de voortbrengselen (granen en wortelgewassen) niet aan onmiddellijk bederf onderhevig, maar

stapelbaar zijn en overal eene gereede markt kunnen vinden. Men is aldus van den afzet en hierdoor van de geldelijke opbrengst geheel zeker. Uit de werkelijke praktijk blijkt derhalve, dat onze stedelijke besturen geenerlei grond hebben om, zooals zij soms doen, voor LIERNURS akkerbouwplannen als voor eene onverantwoordelijke waaghalzerij terug te deinzen. —

§ Mij dunkt, er is toch wel een grond voor hun aarzelen, namelijk het besef, dat zij van landbouw geene of weinig kennis hebben en derhalve iets moeten aanbevelen en doorzetten, dat zij niet kunnen beoordeelen. Is dit misschien niet het geval?

* Bezwaarlijk is zulks aan te nemen, daar toch niets in den weg staat om deskundigen eerst te raadplegen en hen later aan te stellen voor de uitvoering. Dit moet immers voor vele andere ondernemingen ook worden gedaan, b.v. in zake gasfabrieken. Neen, m. i. ligt de grond der aarzeling in de vrees, die men heeft voor de verantwoordelijkheid eener onderneming van zoo grooten omvang. En is dit zoo, dan rest er ongetwijfeld niets anders, dan den aanleg van het stelsel en het utiliseeren der stoffen concessie-wijze over te laten aan een ondernemer of aan eene maatschappij. Dan echter zal de stad alleen de hygiènische voordeelen kunnen genieten en geene finantiëele. —

§ Waarom niet?

* Omdat deze zaak geenszins de beperkende voorwaarden en eischen kan verdragen, die gemeentebesturen in den regel noodig achten aan het verleenen van concessies te verbinden. Meestal toch behouden deze zich het recht voor, om desverkiezend binnen enkele jaren alles in eigen beheer te kunnen nemen en verlangen bovendien het storten van een aanzienlijk waarborg-kapitaal, ten einde het geld voor het betalen van boeten (op het niet-nakomen van verschillende eischen en voorschriften) reeds bij voorbaat in handen te hebben. Dit is, wel is waar, zeer begrijpelijk, doch het is niet minder verstaanbaar, dat de consessionaris daarmede rekening houdt.

Voor hem is het tijdstip, waarop de zaak hem uit handen kan worden genomen, ook de datum waarop hij zijn uitgegeven kapitaal door inkomsten terug moet hebben ontvangen, daar de daarvoor gebouwde inrichtingen op gemeentegrond staan en dus buiten zijn bereik zijn. Voor hem is ook het verlangde waarborg-kapitaal geld, dat hij onherroepelijk kwijt is, omdat naar zijne opvatting, de eischen gesteld worden *met het doel boete te kunnen opleggen*, terwijl de steden rechter in hunne eigene zaak zijn. Hij telt derhalve reeds bij voorbaat dit geheele bedrag bij de som, die hij moet terughebben binnen de weinige jaren, gedurende welke hij met volkomen zekerheid zelf de zaak in handen heeft. Bovendien maakt hij aanspraak op eene aanzienlijke winst, want hij weet, dat hij iets onderneemt, dat de stad zelve niet wil of durft ondernemen, en daarvoor eischt hij natuurlijk betaling. Voorts is hij van den beginne aan in eene onafhankelijke positie, daar iemand, die geld genoeg heeft om voor eigen rekening eene stad te rioleeren, leven kan van de *rente* van zijn kapitaal en dus geen bedrijf behoeft uit te oefenen, om in zijn levensonderhoud te voorzien. Een motief, om zich met deze zaak te bemoeien, bestaat er dus voor hem alleen wanneer er *veel meer* dan gewone rente te verdienen valt, en is hij daarvan niet zeker, dan ziet hij liever van de zaak af. Al deze omstandigheden in aanmerking genomen, ligt het voor de hand, dat gemeentebesturen, die de oude gewoonte volgen van bezwarende bepalingen in de concessie-voorwaarden op te nemen, in plaats van iets door het utiliseeren der stoffen te ontvangen, eene aanmerkelijke subsidie te betalen zullen hebben. Dit is echter niets nieuws. Al te groote inhaligheid moet, evenals gebrek aan ondernemingsgeest, in den regel zeer duur worden betaald. —

§ Welke gevolgtrekking is daaruit te maken?

* Dat eene stad niet beter kan doen, dan het stelsel voor eigen rekening aan te leggen en te exploiteeren en, zoo dit om eenige reden geheel onmogelijk

is, de maatschappij of den ondernemer die de zaak ter hand neemt, de voorwaarden zoo gunstig mogelijk te stellen. Hoe meer voordeelen en rechten de stad zich voorbehoudt tegenover den ondernemer, hoe hooger de rekening wordt. —

§ Wanneer binnen een redelijken afstand geen terrein genoeg kan worden gevonden, dan moeten, volgens LIERNUR, de faecaliën worden omgezet in poudrette, door verdamping van het overtollige water; maar is dit niet, wegens de groote hoeveelheid water, die moet worden verdampt, zeer duur?

* Het is zeker veel duurder dan het verzenden der stoffen naar en over het land door middel eener buisleiding, doch is niet zóó duur, dat het maken van poudrette daardoor finantiëel onuitvoerbaar zou worden. Zeer interessant zijn de desbetreffende mededeelingen in het uitvoerig, officieel verslag van den *Landbouwraad* van het Duitsche Rijk. Dit verslag behandelt de vraag van het utiliseeren van faecaliën in haren geheelen omvang en geeft aan LIERNUR de eer der uitvinding van het poudretteeren tegelijk hygiènisch volkomen en finantieel mogelijk te hebben gemaakt. Vroeger werd het verdampen steeds bewerkstelligd in open ketels. Dit veroorzaakte niet alleen veel stank, maar kostte bovendien veel, zeer veel brandstof. Meer dan 5 Liter water per K. G. steenkolen kan men op die wijze niet verdampen, zoodat er voor de bijna 1000 Liter faecaliën, die per hoofd en per jaar door het pneumatisch buizennet worden opgehaald, ongeveer 200 K. G. steenkolen noodig zouden zijn. En dit was niet de eenige moeilijkheid. Versche faeces drijven meestal op de oppervlakte van water, doordien de lucht, die in groote hoeveelheid tusschen de vezels is opgesloten, die *specifiek* licht maakt; wordt echter door koken of gisten de lucht uit de faeces verwijdert, zoo doet *de groote specifieke zwaarte* der stoffen zich gelden, en zinken zij naar den bodem. Dit is ook de oorzaak, dat de benedenlaag van beerputten dikwijls zoo stijf (gebonden) is, dat de stof alleen door uitspitten kan worden verwijderd. Om die reden

ook bezinken de faecaliën in onze grachten. Deels door verbrokkeling der vaste deelen, deels door gisting ontwijkt de opgesloten lucht en maakt daardoor de stoffen zwaar. Daarbij zijn zij slechte warmtegeleidsters en verhinderen hierdoor eene behoorlijke mededeeling der aangewende warmte aan het water. Het gevolg hiervan is, dat zich bij het koken eene laag op den bodem van den ketel vormt, die ten laatste in het geheel geene warmte meer doorlaat.—

§ Was dit de reden waarom alle vroegere proeven tot poudrette-bereiding zijn mislukt?

* Het was eene der redenen. Een andere grond was, dat de te verwerken stoffen te *oud* waren en dus door gisting al een groot gedeelte van het stikstofgehalte hadden verloren. Men kreeg derhalve tegen zeer hooge verdampingskosten een produkt van luttele waarde en dientengevolge hebben alle poudrette-fabrieken vroeger of later gefailleerd. Dit algemeen bekende resultaat staat de toepassing van LIERNURS schoone vinding niet weinig in den weg. Daarbij komt nog, dat in tal van officiëele geschriften en berichten over stadsreiniging de juistheid der theorie, waarop LIERNUR zijne poudrette-methode bouwde, wordt bestreden, nl. dat men van een zekere hoeveelheid warmte een *herhaald* gebruik kan maken. —

§ Wat bedoelt men met eene *hoeveelheid* warmte?

* Dat is het gemakkelijkst te begrijpen, als men bedenkt, dat voor het verwarmen van eene dubbele hoeveelheid water tweemaal meer warmte moet worden aangewend. Warmte wordt gemeten bij zoogenaamde „caloriën", en eene calorie is de hoeveelheid warmte, welke noodig is, om de temperatuur van 1 K.G. water 1 graad Celsius te verhoogen. Met 100 caloriën kan men derhalve 1 K.G. water 100° warmer, of 100 K.G. water 1° warmer, of 50 K.G. 2° warmer maken. Nu spreekt het van zelf, dat de hoeveelheid warmte, die in eene zekere hoeveelheid verhit water of stoom ligt opgesloten, weer kan worden afgegeven aan iets anders. Wanneer men een ketel water aan 't koken heeft gebracht, dan ging de warmte van het vuur niet verloren,

doch gedeeltelijk over in het water, voor zooveel het daarvan opnam, en gedeeltelijk over in den stoom, die ontwikkeld werd. En met dien stoom kan men, zooals ieder weet, weer ander water verhitten; men leidt daartoe den stoom eenvoudig met buizen of slangen door het te koken vocht heen. In hoeveel gaarkeukens, kazernes, weeshuizen en soortgelijke inrichtingen, waar voedsel op groote schaal moet worden bereid, is deze inrichting niet in werking te zien! De eenmaal ontwikkelde warmte wordt alsdan tweemaal gebruikt en daarvoor behoeft men niets harder te stoken. Immers is het voor het vuur onverschillig, wat er met den eens ontwikkelden stoom geschiedt. Op gelijke wijze kan men met de stoom van dien tweeden ketel stoom maken in een derde en met de daarin ontwikkelde in een vierde, — alles zonder vermeerderd verbruik van brandstof. 't Is deze wet, die LIERNUR op de poudrette-bereiding toepast, en daardoor heeft hij het bezwaar weggenomen, dat de groote waterhoeveelheden, die bij het pneumatisch stelsel worden opgehaald, al te veel brandstof zouden eischen. —

§ Kan men met dat gebruik van stoom tot het doen ontstaan van nieuwe stoom immer voortgaan?

* Neen, dat is niet mogelijk. Iedere nieuwe stoomvorming heeft op eene lagere temperatuur dan de voorgaande plaats, zoodat eindelijk, wanneer men het koken blijft herhalen, de stoom voor de verwarming van iets anders te koud wordt. —

§ Maar waarom is dit zoo?

* Mij dunkt, dat dit vrij duidelijk is. Men kan iets niet *warmer* maken dan het was (zooals voor verdamping of stoomvorming noodig is), tenzij de warmtebron, die de warmte afgeeft, een hoogere warmtegraad heeft, dan hetgeen men wil verwarmen. Zijn deze stoffen even warm, dan kan het eene ook niet door het andere een hoogeren warmtegraad verkrijgen; — er geschiedt dan eenvoudig niets. Met stoom van een zekeren warmtegraad kan men derhalve alleen stoom van een lageren warmtegraad ontwikkelen.

De stoom van den tweeden ketel is dus minder warm dan die van den eerste, die gediend heeft als warmtebron voor het ontwikkelen van stoom in den tweeden ketel. Evenzoo zal de stoom, gevormd in den derden ketel, kouder zijn dan die van den tweede, en die van den vierde kouder dan die van den derde. In de praktijk is gebleken, dat de warmtegraad-verschillen niet kleiner behooren te zijn dan ongeveer 12° C., en dat men met verschillen van 15° C. en hooger een beter rendement verkrijgt. Het koken in elkander opvolgende ketels heeft dus telkens op een 15 à 20° C. lagere temperatuur dan in de onmiddellijk voorafgaande plaats. —

§ Maar kan men dan op verschillende temperaturen koken?

* Voorzeker; het kookpunt regelt zich geheel en al naar den druk, die op het kokende water wordt uitgeoefend. In een open ketel is het vocht onder den druk der dampkringslucht en kookt, bij een barometerstand van 0,76 M., op 100, C.; bij 3/4 van den luchtdruk op 92° C., bij 1/2 luchtdruk op 82° C., bij 1/4 op 66° C. en bij 1/8 op 51° C., maar verder kan men ook niet gaan. —

§ Waarom niet verder?

* Omdat het praktisch onmogelijk is, een lageren druk dan die van 1/8 der atmospheer te onderhouden. De gevormde stoom moet natuurlijk even snel worden verwijderd als de ontwikkeling plaats heeft, daar er anders dadelijk eene hoogere spanning en dus een geringer warmtegraad-verschil zou ontstaan en dit een langzamer verdampen ten gevolge zou hebben. Het bedoeld geregeld verwijderen van den ontwikkelden stoom kan alleen door afkoeling (condensatie) geschieden, en daardoor ontstaat water, dat moet worden verwijderd. —

§ Hoe is het echter mogelijk, om in den eenen open ketel vocht te koken op 100° C. en in anderen op zoo lage temperaturen als 92°, 66° en 51°?

* Die ketels zijn niet open, maar luchtdicht gesloten. De spanning van allen stoom beneden 100° is geringer dan die van den dampkring. Men heeft daarom

zulke ketels *vacuum-* of luchtledige ketels genoemd, daar de dampkringslucht er buiten moet worden gehouden. En dit juist is een der meest praktische zijden van LIERNURS verdampings-toestellen; zij *moeten* luchtdicht zijn. Waren zij dat niet, dan zou de naar binnen stroomende lucht onmiddellijk de spanning verhoogen tot die van de dampkringslucht en het koken doen ophouden. Daarom is de bewerking ook geheel reukeloos. Een lek in de ketels heeft geen uitstroomen van stinkende gassen ten gevolge, doch alleen een instroomen van versche lucht en een ophouden van het koken. De bewerking is dus hygiénisch volkomen. Doch dit gesloten zijn noodzaakt ook tot het wegpompen van het water (dat door den afgekoelden stoom is gevormd) onder een druk, die, zooals wij zagen, ten slotte slechts een achtste deel van die der dampkringslucht bedraagt. En daar nu de druk der geheele atmospheer gemeten wordt door die van 10 M. waterhoogte, zoo staat een achtste gelijk met den druk van slechts 1,25 M. water, en volgens het oordeel der werktuigkundigen kan men zich met minder er niet op verlaten, dat de pompkleppen goed werken. —

§ Maar hoe heeft dat afkoelen van den stoom plaats?

* Doordien hij in aanraking komt met oppervlakten, die een lagere temperatuur hebben dan hij heeft. Wordt b. v. stoom van 100° C. uit den eersten ketel door buizen geleid in een tweede, die op 85° kookt, zoo koelt die stoom af tot 85° en wordt, in genoemde buizen, omgezet in water van dien warmtegraad. De tweede ketel is dus de condensor van den eerste, en op gelijke wijze is de derde de condensor van den tweede en de vierde van den derde.—

§ Gaat er dan per slot van rekening met dat water niet veel warmte verloren?

* Bij LIERNUR's toestel niet. Hij gebruikt dat heete water om de faecaliën *bij voorbaat te verwarmen*, zoodat zij in den ketel komen met de kookpuntwarmte, waarop het verdampen zal geschieden. Men noemt dat „*voorwarmen*" en behaalt daarmede

belangrijke voordeelen. Vooreerst heeft er dan in den ketel geene afkoeling plaats, zooals het geval zou zijn, wanneer de faecaliën er *koud* inkwamen, en ten tweede gaat het water er van, wanneer dit bij voorbaat op het kookpunt is gebracht, in stoom over, bijna onmiddellijk nadat het in den ketel komt. Men werkt dus sneller en heeft dientengevolge minder toestellen noodig.—

§ Hoe geschiedt dit voorwarmen?

* De faecaliën worden langzaam door een groot aantal dunne buizen geperst, die in eenen verticalen cylinder staan, welke met het heete water is gevuld, zoodat zij daardoor omspoeld worden. LIERNUR plaatst *vier* dezer toestellen in eene rij naast elkaar. De koude stoffen komen eerst in n°. 4 en gaan van daar achtereenvolgens in n°. 3 en n°. 2 en eindelijk in n°. 1, die tegenover n°. 1 der verdampers staat. Wanneer de stoffen in n°. 1 der voorwarmers zijn aangekomen, zijn zij gaandeweg gebracht op 85° en komen met dien warmtegraad in een ronden ketel met dubbelen bodem, die „overhitter" heet, en waarin zij eene warmte van 101° à 102° verkrijgen. Met dezen warmtegraad gaan zij over naar den eersten verdamper, waar het koken op 100° plaats heeft. De overhitter dient tevens als opvanger en en afleider der gassen, die zich gedurende het voorwarmen hebben ontwikkeld. Deze worden naar een gesloten kuip gevoerd, die gevuld is met eene oplossing van zwavelzuur, om elk verlies van stikstof te verhinderen, ingeval deze niet voldoende gebonden mocht zijn. Men behoudt alsdan de stikstof in den vorm van zwavelzuur-ammoniak, dat zich op den bodem der kuip kristalliseert. De overige gassen worden door een buis naar de haarden van de stoomketels gevoerd en aldaar verbrand.—

§ Heb ik goed verstaan, dat de stoom, die als warmtebron der verdampingsketels dient, wordt ontwikkeld uit het faecaliën-water van den voorafgaanden ketel?

* Voorzeker. —

§ En hoorde ik ook niet zeggen, dat die stoom,

nadat hij als warmtebron heeft gediend, zich condenseert tot heet water en dat dit wordt gebruikt, om de faecaliën vooruit op hun kookpunt te brengen?

* Ja, zeker. —

§ Waar blijft dan dat water?

* Men laat het eenvoudig afloopen in den naasten waterboezem. —

§ Maar stinkt dat water niet en is het niet schadelijk?

* In het geheel niet. Dat water wordt immers gedistilleerd. Het is wel niet smakelijk, doch gevaarlijke eigenschappen heeft het niet en de micro-organismen zijn door het koken geheel gedood. Juist daarin bestaat het ontsmetten der stoffen. —

§ Op welke wijze wordt gedurende het koken der faecaliën het bezinken der zwaar geworden vaste bestanddeelen verhinderd, en hoe wordt er voor gezorgd, dat deze niet door hunne eigenschap, dat zij slechte warmtegeleidsters zijn, het verspreiden der aangewende warmte belemmeren?

* Dit geschiedt door een toestel, dat zeker wel het meest ingenieus deel van LIERNUR's poudrette-inrichting mag worden genoemd. Er worden terzelfder tijd vier gewichtige diensten door verricht. Het toestel brengt het vocht onophoudelijk in aanraking met verwarmingsvlakten, die op nieuw zijn verhit, drijft den stoom, *zoodra die is gevormd*, uit het vocht, roert de stoffen aanhoudend dooreen en schuift de zwaar geworden en gedeeltelijk ingedikte stoffen langs den bodem naar de opening, waar zij zich ontlasten. Om de beteekenis en de doelmatigheid dezer inrichting te kunnen waardeeren, moet men weten, wat voorheen werd gedaan. Men bezigde een roerwerktuig, dat uit ijzeren stangen was te zamengesteld, terwijl de stoombuizen, die moesten dienen tot verhitting van het vocht, aangebracht waren op de plaatsen, die de roerstangen in hunne draaiende beweging vrijlieten. Op die wijze werd gehandeld bij alle takken van industrie, waarbij ter zelfder tijd gekookt en geroerd moest worden. Het was een algemeen aangenomen beginsel. Ook de verdampingsketel van LIERNUR's eerste proeftoestel, in

1869 te Berlijn, en die van 1874 te Dordrecht waren daarnaar ingericht, terwijl tevens door PODEWILS in 1883 te Augsburg dat beginsel werd toegepast. Doch reeds in 1875 wees LIERNUR op het nadeel. dat daarbij de verhittingsbuizen en de roerstangen elkander letterlijk in den weg stonden; — er wordt geroerd waar dit onnoodig is en verhit waar niet kan geroerd worden. Dit gaf hem aanleiding tot het aanbrengen der groote verbetering, waarvan ik zooeven sprak. Het leidende beginsel er van is, dat de verhittingsbuizen zelve als roerstangen worden gebezigd, dat een groot aantal er van, onderling slechts 2 cM. van elkander verwijderd, in een bundel zijn vereenigd en dat die bundel, slechts ter halverwege in het vocht gedompeld, om eene horizontale as draait. De verhittingsbuizen bewerkstelligen nu het roeren, drijven den stoom aan de eene zijde uit het vocht en komen er, op nieuw verhit, aan de andere weer in. Te gelijk heeft LIERNUR om den bundel een schroefblad gewikkeld, die de ingedikte stof langs den bodem voortschuift, terwijl het dunnere goed langs de verhittingsbuizen weer terugvloeit. Nog een ander groot voordeel biedt deze combinatie. Door de verhittingsbuizen, dicht naast elkander liggend, tot een draaienden bundel te vereenigen, kan in een ketel van betrekkelijk geringe afmetingen een zeer groot verwarmingsvlak worden verkregen. Zoo zou, volgens LIERNUR's opgaven, een ketel van 6 M. lengte en 1,75 breedte 120,000 Liter water per etmaal kunnen verdampen, en dus zelfs indien uitsluitend waterclosets met 6 Liter spoelwater per hoofd en per dag werden aangewend, — reeds groot genoeg zijn voor eene bevolking van 20,000 personen. Daar echter, blijkens de ondervinding, het pneumatisch stelsel, wanneer het waterverbruik geheel vrijgelaten is, slechts ten hoogste 3 Liter per etmaal en per persoon oplevert, zou bedoelde ketel toereikend zijn voor niet minder dan 40,000 personen. De hooge waarde dezer vinding ligt dus voor de hand. —

§ Zou men dan voor eene stad met 40,000 inwoners

slechts één zoodanigen ketel behoeven aan te wenden?

* Neen; dit is de bedoeling niet. Door het bezigen van slechts een ketel, zou men het voordeel van drie- of viervoudig gebruik van dezelfde hoeveelheid warmte verliezen, en wat men bespaarde met het niet aanschaffen van toestellen, zeer duur betalen door grooter verbruik van brandstof. Volgens LIERNUR zou men, voor een stad van 40,000 inwoners, het best doen door het werk der verdamping te verdeelen over een drietal ketels, ieder afzonderlijk groot genoeg voor de faecaliën van 13333 personen; en daarna dienen de afmetingen dan te worden berekend. —

§ Bestaan er voor die berekening regels, waarop men zich geheel zeker kan verlaten?

* Voorzeker. Deze regels zijn verkregen bij het verdampen van suikerbiet-sappen en berusten op eene 50-jarige ondervinding. Die ondervinding leert, dat men per vierkante Meter verwarmingsvlak van buizen of slangen, die door stoom zijn verhit, per uur en per graad van verschil tusschen de aangewende warmte en het kookpunt, ruim $1^{1}/_{2}$ L. water kan verdampen. Had men b. v. stoom van $1^{3}/_{4}$ atmospheer spanning of 117° warmte, en wilde men koken of verdampen op 100° (dus met een warmtegraad-verschil van 17°), dan zou, per uur en per M^2 verhittingsvlak, kunnen worden gerekend op $1.5 \times 17 =$ ruim 25 L. per uur, of 24×25 L. $= 600$ L. per etmaal. Daar er, tegen 3 L. per persoon, hoogstens $3 \times 13333 = 40{,}000$ L. per ketel te verdampen is, zou ieder der drie ketels niet meer dan $^{40.000}/_{600} = 68$ M^2 verhittingsvlakte behoeven te hebben, en volgens LIERNUR zou dit reeds kunnen geschieden in een ketel van slechts 3 M. lengte en 1 M. breedte. Bedenkt men daarbij, dat men hier te doen heeft met het koken eener dagelijksche hoeveelheid faeces, urine en spoelwater van 40,000 personen, dan moet worden erkend, dat de daarvoor te gebruiken toestellen tot zeer bescheiden afmetingen zijn herleid. —

§ Veronderstelt het verdeelen van het werk over de 3 even groote ketels ook het koken onder gelijke warmtegraad-verschil'en in de drie?

* Zekerlijk. Wanneer het koken in den eersten verdamper op 100° plaats heeft, moet het in den tweede op 100—17 = 83° plaats hebben en in den derde op 83—17 = 66°. Alleen in den eersten verdamper wordt alsdan *versche* stoom als warmtebron gebruikt; — de twee anderen gebruiken faecaliënstoom. In beginsel geschiedt hetzelfde alsof men door drie potten op elkander te zetten, alle drie kookt met het vuur, dat noodig is voor het koken van één pot. —

§ Is er eenig verschil in het rendement der drie ketels ten opzichte van de hoeveelheid water, die verdampt wordt?

* Niet indien hard genoeg wordt geroerd; en hoe dikker de brij wordt, des te harder roeren is noodig. De faecaliën verliezen alsdan in den eersten verdamper één derde van hun overtollig water en komen dus gedeeltelijk ingedikt in den tweeden ketel; verliezen daarin weer één derde van de oorspronkelijke hoeveelheid vocht, om eindelijk in den derden ketel te komen en daar tot de dikke brij te worden, die voor het geheel „drogen" noodig is. —

§ Maar hoe komen de stoffen uit den eersten ketel in den tweede en uit den tweede in de derde?

* Overeenkomstig het hoogere kookpunt heeft de eerste ketel een grootere spanning van pl. m. $^1/_2$ atmospheer (dus 5 M. waterhoogte) dan de tweede. Onder den druk daarvan wordt de gedeeltelijk ingedikte stof eenvoudig door een verbindingsbuis naar den tweeden ketel geperst, wat door een kraan kan worden geregeld. Zoo ook is er tusschen den tweede en den derde een verschil van spanning van 1/4 atmospheer of $2^1/_2$ M. water, onder welks druk de stof uit den tweede in den derden ketel vloeit. —

§ En hoe krijgt men de dikke brij uit den derden ketel?

* Door middel van zekere, in den handel verkrijgbare pompen, die expres voor dergelijke dikke vloeistoffen zijn ingericht; men noemt ze „brijpompen". Zij zuigen de brij uit den ketel en persen haar naar de droogtrommels.

§ Is die brij zeer lijvig?

* Het indikken geschiedt totdat op ieder deel geheel drooge stof anderhalf deel water overblijft. —

§ Waarom nog zooveel water?

* Omdat het verdampen van nog meer een te snel roeren zou eischen. Daarbij heeft de ervaring geleerd, dat brij van dien vochtigheidsgraad nog gepompt kan worden en zich nog tamelijk voordeelig laat verwerken op de droogtrommels. —

§ Hoeveel poudrette wordt jaarlijks per inwoner voortgebracht?

* Zooals reeds vroeger is opgemerkt, bevatten de faecaliën aan *geheel drooge stof* 34 K. G. Dit is, volgens de waarnemingen van VOIT, het gemiddeld cijfer voor alle leeftijden en beide geslachten, alsmede voor menschen van allerlei maatschappelijke positie. Daarbij komt echter nog ongeveer 15 pct. hygroscopisch water, waardoor de 34 K. G. materie een totaal gewicht van 40 K. G. krijgen. Voorts zijn er nog 1 à 2 K. G. papier-stof te rekenen, benevens 1 à 3 K. G. schuurzand, dat voor het reinigen der privaatzitplaatsen werd gebruikt en meestal met het water in het privaat terecht komt. Aldus te zamen kan men dus rekenen op 42 à 43 K. G. LIERNUR rekent echter, om zeker te zijn bij zijne begrooting van inkomsten, op niet meer dan 40 K. G., wat het gemiddelde is tusschen de geringste opbrengst, voor alle leeftijden en beide geslachten, van 35 K. G. en de grootste van 55 K. G. —

§ Waardoor ontstaan zulke groote verschillen?

* Volgens VOIT, v. PETTENKOFER, LIERNUR en andere deskundigen ontstaan deze door de verschillen in den graad van concentratie van het voedsel, dat verteerd moet worden om genoeg koolstof-hydraten, eiwitstoffen en zouten te kunnen leveren voor het onderhoud van ons lichaam. Die hoeveelheden zijn steeds dezelfde, doch kunnen vervat zijn òf in levensmiddelen, die veel plaats innemen en zeer zwaar wegen (zooals groenten, aardappelen, roggebrood, enz.), òf in zeer voedzame spijzen, zooals tarwebrood,

rijst, vleesch, kaas, eieren, enz. De eerstgenoemde leveren veel faeces, de laatstgenoemde weinig, — terwijl beide eene gelijke hoeveelheid stikstof, phosphorzuur, potasch en andere zouten bevatten. Het gewichtsverschil ligt voornamelijk in de hoeveelheid brandbare stof. Derhalve verkrijgt men in stadsgedeelten, bewoond door eene bevolking, die van grof voedsel leeft, veel meer poudrette (55 K. G.) dan uit stadsgedeelten, waar de bevolking geconcentreerd voedsel gebruikt (35 K. G.); doch de laatstgenoemde poudrette-soort is per 100 K. G. meer waard dan de eerstgenoemde daar zij meer geconcentreerd is. Daar nu in alle steden de klasse, die van grof voedsel leeft, drie- of viermaal talrijker is dan de andere, zoo is ook — wat de *hoeveelheid* poudrette betreft — 40 K. G. een zeer laag gemiddelde voor eene geheele stad. LIERNUR houdt echter bij zijne berekeningen aan dit cijfer vast, deels omdat het met de resultaten zijner eigen proeven overeenstemt, deels omdat hij dan zeker is, dat hij niet overschat. Hij zal daaraan wel blijven vasthouden, zoolang niet de ondervinding op grooter schaal het aannemen van een hooger cijfer rechtvaardigt. —

§ Welk deel eener stad zou ten opzichte van poudrette-bereiding het voordeeligste zijn?

* Natuurlijk dat deel, waar zich de meeste werkplaatsen, ateliers, kantoren en scholen bevinden. Men bekomt aldaar, behalve de faecaliën-opbrengst der plaatselijke bevolking, ook de dag-faecaliën van een groot gedeelte der mannelijke bevolking en schoolgaande jeugd (die verreweg het grootste deel leveren) van andere stadsgedeelten. Om dezelfde reden zijn de buurten, waar bijna uitsluitend de gegoede klasse woont, de *on*voordeeligste; — de bevolking is er dun en scholen en werkplaatsen zijn er niet. —

§ Wat is nu den gang der geheele poudrette-bereiding?

* De faecaliën vloeien onmiddellijk uit de hoofdleiding der stad in de zoogenaamde „ontvanginrichting”,

bestaande uit twee groote, cilindervormige „grond-reservoirs", die afwisselend worden gebruikt. Zoodra er één ongeveer voor 3/4 deel is gevuld, komt de andere in dienst, terwijl de inhoud der gevulde pneumatisch opgeheven wordt in een van twee daarboven gelegen „hoog-reservoirs", die tevens afwisselend in gebruik komen. —

§ Waarom wordt dit gedaan?

* Om de stoffen van uit de diepte der hoofdleiding hoog genoeg boven den vloer van het pompstation te lichten, zoodat zij vandaar door eigen zwaarte naar de toestellen kunnen vloeien. —

§ Maar hoe geschiedt dat oplichten of opheffen?

* Zeer eenvoudig. Het hoog-reservoir wordt in verbinding gebracht met de luchtpomp van het pneumatisch buizennet (door eene kraan te openen) en wordt daardoor voor 3/4 gedeelte luchtledig, d. i. er wordt 3/4 deel der lucht uit gepompt. Wanneer daarna een verbindingskraan tusschen het grond — en hoog-reservoir geopend wordt, drukt de dampkringslucht den inhoud van het grond-reservoir naar boven in het hoog-reservoir. Het tijdig omdraaien van al deze kranen geschiedt, zooals dagelijks te Amsterdam te zien is, geheel automatisch. —

§ Waardoor heeft dit plaats?

* Door kurken vlotters, die op de faecaliën drijven. Is het peil tot op de vereischte hoogte gestegen, dan opent de vlotter een kraan. —

§ Als men in aanmerking neemt, dat er mannenkracht vereischt wordt om de kraan van zoo groote buisriolen te openen, dan moeten die vlotters wel zeer groot zijn. Hoe is dit anders mogelijk?

* Eenvoudig genoeg. LIERNUR laat die vlotters slechts een *zeer kleine* klep oplichten. Daardoor brengt hij echter het luchtledig van het betrokken reservoir in verbinding met een toestel, dat zooveel kracht uitoefenen kan als noodig mocht zijn. Het bestaat uit een cylinder, die van boven gesloten en van onderen open is, terwijl een zeer zware zuiger (60 K.G.) met een stang onmiddellijk werkt op de kraan, om die te openen of te sluiten; — wordt

het bovendeel van den cylinder met lucht gevuld, dan valt de zuiger door eigen gewicht en sluit de kraan; ontstaat daarentegen in het bovendeel een luchtledig, dan wordt de zuiger door de lucht naar boven gedrukt en dus de kraan geopend. Al de cylinders der kranen, die ter zelfder tijd moeten werken, staan met elkander in gemeenschap door een verbindingsbuisje, zoodat, ofschoon er afwisselend 14 kranen te openen of te sluiten zijn, er slechts één vlotter in ieder reservoir noodig is. — Dit ingenieuse toestel vindt men o. a. afgebeeld in het werk van PROF. VAN OVERBEEK DE MEIJER: „Gemeente-reiniging."

§ Maar is die inrichting niet zeer kostbaar?

* In Amsterdam vernam ik, dat de automatische inrichting aldaar — zonder bijberekening van de in elk geval noodige kraan — *f* 180,— per stuk heeft gekost, n. l. cylinder, zuiger, stang, etc. Het geheel, met inbegrip van de verbindingsbuizen, zal dus wel *f* 3000,— kosten, maar zonder die inrichting zouden er voor dag- en nachtdienst twee ervaren werklieden noodig zijn, die te zamen minstens *f* 1500,— per jaar zouden kosten. Het geldt hier dus eene verhoogde uitgave van niet meer dan *f* 1500,— en dat is de zaak toch inderdaad wel waard. Immers heeft men thans volkomen zekerheid, dat alles precies op z'n tijd geschiedt, terwijl men daaromtrent bij handenarbeid alle zekerheid mist. En werd er eens een kraan gesloten, die geopend moest worden, of werd dat sluiten vergeten, dan liep alles in de war en kon er averij ontstaan, die duizende guldens herstellingskosten vroeg. M. i. handelt LIERNUR zeer verstandig met zich derwijze van handenarbeid te ontslaan.—

§ Wat gebeurt er verder?

* Het hoogreservoir, dat voor 't oogenblik niet vullend is, ontlast zich in eene buis, die naar eene zeef leidt. Deze bestaat uit eene schuins liggenden cylinder van ijzerdraad, die in eene draaiende beweging wordt gehouden en alle voorwerpen terug houdt, die in de enge buisjes der voorwarmers en elders

stoornis konden veroorzaken (zooals kurken, knoopen, spijkers, scherven, boenders, vodden, enz.). Men heeft daarna eene geheel homogene vloeistof, vrij van grove deelen, en deze loopt af naar een tevens automatisch werkend toestel, dat haar met zekere hoeveelheid zwavelzuur vermengd.—

§ Met welk doel?

* Ten einde de stikstof zóó te binden, dat zij gedurende het koken niet in den vorm van ammoniak ontwijkt. Hoe meer stikstof in de poudrette blijft, des te meer waarde heeft zij. —

§ Volgens welk beginsel werkt dit toestel?

* Het is eene soort van „overschot-waterwiel", dat in een geslotene kast draait en in beweging wordt gebracht door de zwaarte der naar beneden vloeiende stoffen. Op de as bevindt zich eene kruk, waarvan de lengte naar behoefte kan worden geregeld. Die kruk brengt een pompje in beweging, dat, met iedere omwenteling, eene zekere hoeveelheid zwavelzuur over de afvloeiende faecaliën spuit. Daar men de slaglengte der pomp naar verlangen kan veranderen en de inhoud van het wiel bekend is, kan men ook alles naar behooren stellen en is opzicht overbodig. —

§ Hoeveel zwavelvuur is er per hoofd en per jaar noodig?

* LIERNUR vond, zoowel te Dordrecht als te Berlijn, dat 7 K. G. voor geheel versche stoffen (niet meer dan 36 uur oud) het doel volkomen bereikten. Voor tonnenfaecaliën die veelal slechts tweemaal per week worden opgehaald, zijn 13 à 14 K. G. noodig, en wanneer 't ophalen slechts eens per week geschiedt, dan pl. m. 20 K. G. Neemt men in aanmerking, dat zwavelzuur nog al duur is, dan pleit ook dit weer voor het *versch* aanwenden der faeces. Na het zuur te hebben ontvangen, vloeien de stoffen af naar de zoogenaamde depot-reservoirs. Dit zijn cirkelronde bekkens van ijzer of metselwerk, 3 à 4 M. diep en van voldoende middellijn, om al de faecaliën der stad van 2 dagen te kunnen bergen. —

§ Waarom moeten die zoo heel groot zijn?

* Die grootte is een veiligheidsmaatregel van LIERNUR, voor het geval, dat er averij aan de poudrettetoestellen mocht komen. Hij wil tijd winnen voor het verrichten der noodige reparatiën, zonder daarom verplicht te zijn den dienst te staken. —

§ Hoe groot zouden die reservoirs wel moeten zijn voor eene stad van b. v. 100.000 inwoners?

* Tegen 3 Liter per dag brengt die bevolking 300 M^3. op, dus in 2 dagen 600 M^3. Maakt men de reservoirs derhalve 3 M. diep, dan zou de bodemvlakte een inhoud moeten hebben van $\frac{600}{3} = 200$ M^2, en daarvoor is een cirkel van 16 M. middellijn reeds ruim groot genoeg. Men ziet dus, dat de zaak geenszins zoo „gevaarlijk" is, als zij schijnt, en ook kosten de 2 reservoirs, wanneer ze *in* den grond staan en van metselwerk worden gemaakt, niet zoo veel, daar de muren, wegens hun cirkelvorm, niet zeer dik behoeven te zijn.

§ Is er geen gevaar voor het bezinken der vaste stoffen, zooals dat bij beerputten plaats heeft?

* Dat gevaar zou zeker bestaan, indien de putten niet voorzien waren van roerwerktuigen, die toch noodig zijn voor een innig vermengen der stoffen met het zwavelzuur. Deze roerders getuigen al mede van LIERNUR's vindingrijkheid. Een paar decimeters boven den bodem der reservoirs is eene vloer gelegd, die niet geheel tot aan den muur reikt, zoodat de stoffen over den kant van dien vloer heen naar beneden onder den vloer kunnen vloeien. In 't midden van den vloer is een ronde kuip of cylinder opgericht van 1 à 2 M. middellijn, al naar gelang der grootte van het reservoir. In den bodem der kuip draait (om eene verticale as) eene horizontale schroef, die de onder den vloer vloeiende stoffen gedurig naar boven maalt, zóódat zij binnen de kuip hooger komen te staan dan er buiten. Daar er boven den vloer sleuven in den kuipwand zijn gelaten, spuit de opgemaalde vloeistof gedurig met geweld door die sleuven heen, en wel onder den druk van het verschil der peilhoogte binnen en buiten

de kuip. De bezonken zware bestanddeelen worden dus onophoudelijk weer naar boven gebracht en op nieuw met de massa vermengd, en dat derwijze ook eene innige vermenging met het zwavelzuur plaats heeft, behoeft geen bijzonder betoog. Tusschen den kuipwand en den muur van het reservoir moet natuurlijk een *radiaal* staand scherm worden aangebracht, daar anders de schroef de geheele massa in eene draaiende beweging zou brengen en middelpunt-schuwende kracht zou doen ontstaan, die de zwaardere stoffen naar den muur van het reservoir zou slingeren. Zoo doende zou de spleet, d. i. de ruimte, die tusschen den muur en den vloerkant is gelaten, ten laatste verstopt geraken en alle werking zou alsdan ophouden. Dit werd te Amsterdam bewezen, waar dit toestel ook in toepassing werd gebracht en men, zooals mij door een der opzichters werd medegedeeld, het radiale scherm niet noodig achtte. Het bleek toen, dat LIERNUR'S ontwerp ook in dit opzicht juist was.

Er is echter nog een ander verschil. Te Amsterdam zijn de twee depôt-reservoirs in het pompstation *onder dak* gebracht en staan *boven* den grond, terwijl die in LIERNUR'S ontwerp [1]) *buiten* het gebouw en *in* den grond zijn aangegeven, zoodanig, dat hun dek gelijkvloers met het terrein is. Ongetwijfeld is dit laatste eenvoudiger en goedkooper en eene reden voor het overdakken kan ik maar niet vinden.—

§ Waarom zijn er *twee* van die inrichtingen noodig?
* Voor afwisselend gebruik, om den anderen dag, ten einde verzekerd te zijn, dat alleen stoffen worden verwerkt, die uren lang vooraf met zwavelzuur dooreen gemengd waren. Die zekerheid zou men niet hebben, indien stoffen uit hetzelfde reservoir moesten worden genomen, dat steeds weer nieuwe ontvangt. De ondervinding, opgedaan bij alle bereiders van poudrette (o. a. ook bij den heer Thon te Cassel) leert, dat naarmate het mengen langer

1) Vertoond bij eene door Prof. Dr. OVERBEEK DE MEIJER alhier gehouden voordracht over het Liernurstelsel.

en inniger plaats heeft, er des te minder stikstof verloren gaat. En dergelijke inrichtingen, *buiten* het pompstations-gebouw en *in* den grond aangebracht, kosten niet zooveel, dat men zich aan verlies in *die* richting behoort bloot te stellen. —

§ Wat gebeurt er verder?

* De stoffen worden naar de „voorwarmers" geleid. Dit geschiedt door eene perspomp, die de stoffen opzuigt uit het depôt-reservoir. Zij doorloopen daarna ieder der vier voorwarmers, beginnende bij n° 4. Het intreden heeft steeds beneden plaats en en het ontwijken boven. Daarvoor staat het bovenste gedeelte van n° 4 door eene buis in verbinding met den bodem van n° 3, het bovenste deel van n° 3 in verbinding met den bodem van n° 2, het bovenste deel van n° 2 met den bodem van n° 1 en het bovendeel van n° 1 met den bodem van den „overhitter". Uit deze worden de stoffen onmiddellijk geleid naar verdamper n° 1, vandaar naar n° 2 en vervolgens naar n° 3 (en n° 4, zoo die er is), om daarop door de reeds genoemde brijpomp te worden opgenomen. De loop van het heete, ter verwarming dienende condensatie-water is juist omgekeerd. Het water van den overhitter en dat van verdamper n° 1 wordt geleid in het bovendeel van voorwarmer n° 1, waarvan de bodem in verbinding staat met het bovendeel van voorwarmer n° 2; en evenzoo staat de bodem van n° 2 in verbinding met het bovendeel van n° 3, enz., terwijl het water eindelijk den bodem van n° 4 ontwijkt met ongeveer 15° warmte.

§ Naar welk beginsel werken de zoogenaamde droogtrommels?

* Dat beginsel is het resultaat van proeven, die LIERNUR op kleine schaal nam. Hij vond, dat het overtollige water van de brijachtige massa het snelst te verwijderen is door die massa uit te spreiden op heete platen, in laagjes van hoogstens 1½ m. M. dikte. De op de plaat zelve gevormde stoom heeft alsdan slechts weinig weêrstand te overwinnen om vrij te komen, daar de weg door die massa als

om na vulling in zakken geledigd te worden. Het procedé is alsdan afgeloopen. —

§ Waar blijven de dampen, die van den cylinder opstijgen?

* Het geheele toestel staat in eene kast, die alleen van onderen open is en op alle punten, waar inspectie of regeling noodig mocht zijn, vensters en luiken heeft. Het bovendeel der kast heeft den vorm eener pyramide en de top daarvan is voorzien van eene stoom-blaaspijp, die geplaatst is in eene buis, die naar de haarden der stoomketels voert. Door de blaaspijp ontstaat een zeer krachtige luchtstroom, die beneden aan de kast intreedt en, langs den cylinder strijkende, het drogen bespoedigt. Dat op die wijze ook alle stinkende dampen worden medegesleept, spreekt wel van zelf. —

§ Zonder twijfel zijn al de tot dusver beschreven toestellen op gezonde beginselen gebaseerd en zeer eenvoudig van samenstelling. Ook is er op voortreffelijke wijze partij getrokken van de warmte van den stoom, die tot het verdampen en drogen noodig is. Doch hoe staat het met de stoomkracht, die vereischt wordt om zooveel verschillende toestellen in beweging te houden? Vordert dit niet zoo groote uitgaven, dat de geheele economie nutteloos wordt?

* Dit zou zeker het geval zijn, indien LIERNUR bij 't ontwerpen zijner inrichting de wenken had gevolgd, die zijne tegenstanders gaven, toen hij in zijn *„Adres aan den gemeenteraad van Amsterdam"*, in 1872, voor het eerst met zijne theoriën over poudrette-bereiding voor den dag kwam. Wat werd toen al niet een „geleerdheid" door hen ten beste gegeven! En toen in 1875 door de proeven te Dordrecht LIERNUR's beweringen bevestigd waren, hoeveel onedele verdachtmakingen werden er toen al niet tegen den man gericht! Maar laat mij het punt in questie toelichten!

Stoom van 6 atmospheer spanning en 160° warmte, die in den regel voor hoogdruk-machines wordt gebruikt, bevat per K. G. 649 caloriën of

warmteëenheden, terwijl stoom van $1^1/_4$ atmospheer spanning en 106,6° warmte, waarmede hij meestal den cylinder van zulke machines verlaat, 639 caloriën per K. G. bevat. Door het werk, dat de machine verricht, gaan er derhalve per K. G. stoom slechts 649—639 = 10 caloriën of warmte-eenheden verloren en al de overige 639 zitten er nog in. Dit feit bracht LIERNUR op de gedachte om zoowel voor het bewegen der luchtpompen van het buizennet als voor het bewegen der verschillende toestellen van de poudrette-inrichting, stoommachines van *hoogen druk* te gebruiken, en dan de afgaande of afgewerkte stoom met zijne 639 caloriën per K. G. niet in de lucht te laten ontwijken (zooals bij ieder locomotief en bij verreweg de meeste hoogdruk-machines geschiedt), doch te gebruiken in de verdampers „Stoom is stoom," redeneerde hij, „en de daarin „aanwezige warmtehoeveelheid is alleen afhanke-„lijk van de spanning en den warmtegraad, die hij „op *dat* oogenblik bezit, — niet van de omstandig-„heid, dat hij vooraf door eene buis of door een „cylinder is gevoerd. Wat ook de oorzaak van „het warmteverlies zij, men dwaalt niet, wanneer „men alleen rekening houdt met hetgeen *er overblijft* „en zorgt, dit in *geheel droogen stoom* af te leveren." Naar dat beginsel handelt LIERNUR. Hij drijft al zijne machines met hoogen druk, droogt den afgaanden stoom tot „overhitting" (door deze door een stel van buizen te leiden, dat beneden in den schoorsteen zijner stoomketels is geplaatst en *Green's economiser* is genaamd) en voert hem dan in de verdampers. Zooals bekend is, heeft de ondervinding de juistheid dezer theorie geheel bevestigd. — Er is echter meer. LIERNUR was van de beginne zoo zeker van zijne zaak, dat hij beweerde in het geheel geen extra stoom voor poudrettebereiding te behoeven, indien de dichtheid der bevolking of (wat het zelfde is) de hoeveelheid te verdampen faecaalwater per Hectare eener stad niet grooter was, dan door het per H. A. noodige luchtpomp-vermogen aan stoom wordt geleverd. Dit gaf

LIERNURS tegenstanders aanleiding tot de heftigste aanvallen, waarbij zij niet schroomden, hem de bewering in den mond te leggen, „dat er in *geen* stad „extra stoom voor de poudrette-bereiding noodig „zou zijn, omdat de afgewerkte stoom der lucht- „pompen steeds warmte genoeg bevatte.” Natuurlijk was dit eene opzettelijke overdrijving. Men heeft per H. A. stad slechts eene bepaalde hoeveelheid afgewerkten stoom ter verwerking en kan daarmede slechts eene bepaalde hoeveelheid water verdampen, terwijl de *hoeveelheid te verdampen water per H. A.*, wegens eene grootere bevolkingsdichtheid, in de eene stad het tienvoudige van eene andere kan bedragen. Dit is duidelijk door LIERNUR uiteengezet, zoowel in het bovengenoemde „Adres”, als in zijne „Beoordeeling van het bericht der Munchener Rioolcommissie.” Desniettegenstaande schreef men hem bedoelden onzin toe.

§ Met welk doel?

* *Waardig* kan dat doel niet zijn geweest; doch daarmede hebben wij hier niet te maken. Het is voldoende, dat het in de officiëele verslagen van twee verschillende gemeente-technici te lezen staat.

§ En welken raad gaven zij, of waarop drongen zij aan?

* Zij beweerden, dat het goedkooper zou zijn de luchtpompen met de z. g. condenseerende machines van lagen druk te drijven en bij het verdampen af te zien van een drie- of viervoudig aanwenden der zelfde warmtehoeveelheid, maar steeds *verschen* stoom te gebruiken. Ik ben wel geen ingenieur en weet van physica niet meer dan voor een landbouwkundige noodig is, maar kan gemakkelijk het dwaze van die raadgeving doorzien. Immers wordt bij een laagdruk-machine, de gebruikte stoom geheel tot water gecondenseerd en gaat dus de warmte er van bijna geheel verloren, daar het nuttig effect, door de condensatie gewonnen, verminderd wordt door den arbeid van de groote pomp, die noodig is om dat condensatie-water te verwijderen. Bij hoogdruk-machines daarentegen gaat er van de warmte

slechts $\frac{649-639}{649} = 1\frac{1}{2}$ pCt. verloren en blijft geheel de rest ($98\frac{1}{2}$ pCt.) over voor verdamping. —

§ Maar moet er dan voor den verdamper — N⁰. 3 of N⁰. 4 van LIERNUR's inrichting ook geen condensatie-pomp gebruikt worden?

* Voorzeker; maar ook die wordt met hoogen druk gedreven en kost dus ook slechts $1\frac{1}{2}$ procent van den aangewenden stoom, terwijl de condensatie-pomp der laagdruk-machines, zooals reeds is gezegd, alles verbruikt. Wat de bedoelde gemeente-technici wilden, was dus geheel „mijl op zeven." Ik heb betrekkelijk dit punt menig werktuigkundige geraadpleegd en mij laten voorlichten, doch nog geen getroffen, die zich niet over de „geleerdheid" der bedoelde gemeente-technici vroolijk maakte. —

§ Wanneer men in aanmerking neemt, dat er slechts weinig warmte aan den stoom wordt onttrokken, door hem als beweegkracht in hoogdruk-machines te gebruiken, schijnt het juister de bewering van die heeren om te keeren en te zeggen, dat, zoo er stoom genoeg is voor het bereiden van poudrette, men slechts weinig extra-stoom behoeft voor beweegkracht om het buizennet te bedienen. Is dit niet zoo?

* Wel zeker. En in al de berekeningen omtrent de hoeveelheid brandstof, die noodig is voor exploitatie van zijn stelsel met poudrette-bereiding, heeft LIERNUR ook dien regel gevolgd. Altijd geeft hij eerst aan, hoeveel er voor beweegkracht noodig is en hoeveel daarbij weer vrijkomt. Dit laatste neemt hij aan als reeds aanwezig voor de poudrette-bereiding en trekt het af van het daarvoor in 't geheel benoodigde. Het verschil plus het noodige voor beweegkracht vormt het bedrag, waarnaar het stoomketel-vermogen moet worden berekend. —

§ Hoeveel K. G. water wordt daarbij aangenomen als per K. G. steenkolen te kunnen worden verdampt?

* Volgens LIERNUR 21 K. G. Daarvan moet 3 K. G. worden afgetrokken voor bijna onvermijdelijk verlies door uitstraling of afkoeling der toestellen,

zoodat slechts op 18 K. G. kan worden gerekend. Bovendien brengt LIERNUR, om zeker te zijn, nog verlies in rekening voor slordig stoken en voor 't gebruik van zeer slechte steenkolen. en neemt daarom steeds het getal 15 of 16. Volgens hem kan men aannemen, dat het ophalen der faecaliën per pneumatisch buizennet en de poudrette-bereiding, op beschreven manier, te zamen gemiddeld 70 K.G. steenkolen vordert (waarvan ongeveer 60 K.G. alleen voor 't poudrette-maken). In kleinere steden, waar de afstanden naar het pompstation kort zijn, moet iets minder gerekend worden, — in groote steden iets meer. —

§ Werd te Amsterdam nimmer poudrette gemaakt?

* Neen, de stoffen werden alleen ingedikt, om te kunnen dienen voor compost-bereiding. —

§ Had dit indikken plaats onder *meervoudig* gebruik van den aangevoerden stoom, en werd daarbij ook de afgewerkte stoom der beweegkracht-machine en luchtpompen gebruikt?

* Ja. Men kan omtrent het desbetreffende alles lezen in het reeds genoemde officiëele verslag van den „Duitschen Landbouwraad", over het utiliseeren van faecaliën, en het gedeelte, dat dit bijzonder punt behandelt, is geschreven door een uitstekend landbouwkundige, t. w. Dr. CARL VON LANGSDORFF, generaal-secretaris van den Koninklijken Saksischen Cultuurraad in Dresden. Volgens de door hem te Amsterdam ingewonnen inlichtingen zijn LIERNUR's theorieën, wat het aanwenden van gebruikten stoom als warmtebron betreft, geheel bevestigd geworden, zooals trouwens ook in Augsburg het geval is. —

§ Waarom is men dan met het indikken opgehouden?

* De ingenieur, die door het gemeentebestuur met het ontwerpen en bouwen der inrichtingen was belast, geloofde geene roertoestellen noodig te hebben, omdat de stoffen niet zoover behoefden te worden ingedikt, als voor poudrette wordt vereischt. Hij schijnt zich daarin vergist te hebben, of de zuinigheid speelde zijne wijsheid parten. Het bleek althans bij het gemis van roerwerktuigen niet mo-

gelijk den verlangden graad van indikking te bereiken, terwijl ook de verdampingsketels door het bezinken der zwaar geworden stoffen dikwijls verstopten. Te Augsburg, waar men wel roerwerktuigen gebruikt, heeft men die moeilijkheid niet. Ook lijdt het geen twijfel, dat te Amsterdam de roerders niet achterwege zouden zijn gebleven, indien het gemeentebestuur aldaar den heer LIERNUR gelegenheid had gegeven, zelf de zaak ter hand te nemen, daar hij hierop steeds aandrong en ook steeds wees op de gebrekkige circulatie der *Robert*-ketels, die te Amsterdam werden gebruikt. —

§ Maar immers werd te Amsterdam besloten, geene poudrette te maken?

* Daaromtrent bestaan twee verschillende berichten. In het antwoord van Burgemeester en Wethouders aan het gemeentebestuur van Berlijn, afgedrukt in het bericht van den voorzitter der Berlijnsche Riool-commissie, wordt gezegd, dat men geloofde betere zaken te kunnen doen, door indikken en compostbereiding dan door poudrette-bereiding, daar de boeren in den omtrek van A. aan 't gebruik van poudrette niet gewend zijn. Uit het bericht der Münchener Rioolcommissie blijkt echter, dat de toenmalige directeur der gemeentewerken te Amsterdam met LIERNUR'S poudrette-bereidings-theoriën den draak stak, en uit des directeur's eigen bericht vernemen wij, dat hij van eene poging tot verwerkelijking dezer theorieën der poudrette-bereiding niets wilde hooren. Wetenschappelijke gronden zijn daarvoor niet opgegeven, en de in zeer onhebbelijke taal gemaakte bemerkingen over de uitkomsten der proefnemingen te Dordrecht, kunnen niet als zulke gelden. Het motief van alles, wat aldaar tot stand kwam, zocht hij te verklaren door de eene of andere persoonlijke hatelijkheid. Wanneer die bemerkingen iets zakelijks bewijzen, dan is het alleen, dat den Directeur de wetten der warmteleer destijds nog tamelijk vreemd waren. In ieder geval bleek, dat de man een *tegenstander van poudrette-bereiding* was, niettegenstaande het welgelukken der proeven te

Dordrecht, en dit was vermoedelijk ook de reden waarom men te Amsterdam besloot tot „indikking en compostbereiding." —

§ Misschien vreesde hij, evenals Burg. en Wethouders van Amsterdam, dat de poudrette geene afnemers kon vinden en dat daarom het procedé te duur zoo worden?

* Dat is niet wel mogelijk, daar in 1875 (ook dit kwam door het verslag der Munchener Riool-commissie aan het licht) eene maatschappij van Duitsche kapitalisten zich, op grond der Dordrechtsche proefnemingen, bereid verklaarde, het bereiden der poudrette uit de faecaliën te Amsterdam geheel voor hare rekening te willen nemen en zelfs aan de gemeente jaarlijks nog een zekere som te willen afstaan. Op dit voor de gemeente zoo voordeelig aanbod moest de directeur adviseeren. Men had mogen verwachten, dat hij zich *gehaast* zou hebben op het aannemen dier aanbieding aan te dringen, daar hij aan de Munchener Commissie, naar luid van haar rapport, had verklaard, bereid te zijn, de faecaliën aan den eersten den besten aanvrager gratis af te staan, terwijl hem er nu eene ronde som voor werd geboden. Vertrouwen op deze verklaring voerde echter tot eene droeve teleurstelling. Ofschoon men opzettelijk naar Amsterdam reisde om den directeur tot bespoediging van zijn advies aan te sporen, stelde deze de zaak zoolang uit, dat de ondernemers het geduld verloren en door hun procureur lieten verklaren, dat zij, *nu zij hoegenaamd geen antwoord ontvingen*, hun kapitaal niet langer voor de onderneming disponibel konden houden. „Ook voor het geval," schrijft de procureur, „dat „het zwijgen van het gemeentebestuur te verkla„ren mocht zijn door de langzaamheid, waarmede „te Amsterdam zaken worden afgedaan, zouden „zijne volmachtgevers hun aanbod moeten terug„nemen, daar onder deze omstandigheden niet te „overzien was hoe lang de onderhandelingen zouden „duren." De stad verloor dus eene kostbare gelegenheid om *zonder eenige risico* tot poudrette-bereiding

over te gaan, *alleen omdat de gemeente-technicus er tegen was!* Het is nuttig, dit te weten; anders kon het feit, dat Amsterdam geene poudrette bereidt, nog ten nadeele van het procedé worden uitgelegd. —

§ Kwam LIERNUR na deze groote teleurstelling ooit op de zaak terug?

* Voorzeker. In zijne voordracht, ten vorigen jare te Rotterdam gehouden, werd door hem medegedeeld, dat hij in 1887 op nieuw kapitalisten voor de zaak gewonnen en der stad aangeboden had, om, door hen ondersteund, het poudretteeren zelf ter hand te nemen. Maar ook daarvan kwam niets. Twee jaar te voren had de gemeente Amsterdam een aanbod ontvangen tot het bereiden van zwavelzure ammoniak uit de faecaliën, en geloofde eerst nu daarop een besluit te moeten nemen. Ook dit tweejarig talmen gaf uitzicht op een zoo langdurig onderhandelen, dat de vereenigde geldmannen weer uiteen gingen. Daarmede was dus door LIERNUR andermaal moeite, tijd en geld te vergeefs besteed voor 't beoogde doel! —

§ Kan met eenige zekerheid worden opgegeven welke uitgaven aan de poudrette-bereiding zijn verbonden?

* Die uitgaven kunnen met evenveel zekerheid worden vastgesteld als die van eenig ander bedrijf. LIERNUR is voor de juistheid zijner begrootingen bekend, en volgens hem kost een centraal-pompstation met poudrette-toestellen, geheel volledig, voor eene stad van 50,000 inwoners ongeveer *f* 200,000, dus *f* 4,— per inwoner. Voor een grooter aantal inwoners zijn de kosten per inwoner *minder* en voor een geringere bevolking meer. Houden wij ons voor 't oogenblik aan *f* 4,— en rekenen wij voor rente, aflossing, vernieuwing en dagelijksch onderhoud te zamen 10 pct. — wat zeer ruim geraamd is — dan zijn de kosten van het aanlegkapitaal per hoofd en per jaar 40 cents. Voorts moet voor de kosten van administratie en bediening *f* 17,500,— of per hoofd en per jaar $\frac{17500}{50000} = 35$ cents, voor machineolie, gas, diversen en onvoorziene uitgaven 22 cts. worden gerekend (alles volgens LIER-

NUR). Gelijk wij reeds zagen, wordt er per hoofd en per jaar ongeveer 70 K. G. steenkolen en 7 K. G. zwavelzuur vereischt. Een ieder kan met deze gegevens te weten komen, wat de poudrette-bereiding kost, aangezien een ieder naar den prijs van steenkolen en zwavelzuur kan informeeren. Tegenwoordig zal de som, alles te zamen, ongeveer *f* 1,75 per hoofd en per jaar beloopen, — in geen geval meer dan *f* 2.—. Hierbij komen nog de kosten van het *ophalen* der stoffen, d. w. z. die der bediening van het stadsbuizennet. Deze bedroegen te Amsterdam in 1888 voor de aan de centraalleiding aangesloten bevolking van 50240 personen *f* 0,61 en voor de door de tijdelijke inrichtingen bediende bevolking van 44909 personen ongeveer *f* 0,64. Laat men derhalve de kosten van rente en aflossing van het aanleg-kapitaal van het buizennet buiten rekening, dan bedragen de kosten in het geheel *f* 2.40 à *f* 2.60. —

§ En welke zekerheid is er omtrent de inkomsten?
* Men kan niet beter doen, dan zich in dit opzicht regelen naar de prijzen, die de Augsburger fabriek ontvangt. Zooals reeds gezegd is, werkt deze naar LIERNUR'S methode en verkoopt z. g. „faecaal-extract" voor *f* 90,— per ton (1000 K.G.). Deze stof kan in zooverre met LIERNURSCHE poudrette worden vergeleken, als beide mestsoorten alleen bestaan uit faecaliën, zonder dat er iets anders aan toegevoegd is dan een weinig zwavelzuur, en als beide een overblijfsel zijn na verdamping van het watergehalte.

Het verschil tusschen de twee bestaat alleen in de omstandigheid, dat de faecaliën der Augsburger fabriek zijn opgehaald met het z. g. tonnenstelsel en dientengevolge niet met spoelwater zijn verdund, daar de vrees voor het overloopen der tonnen het werpen van water daarin belet, terwijl de faecaliën van het LIERNURSTELSEL met een buizennet zijn verzameld, waarbij niets het werpen van water in de privaten in den weg staat.

Met het tonnenstelsel wordt volgens het „*Jahres bericht des Heidelberger Tonnenvereins für das Jahr*

1888" per hoofd en per jaar opgehaald 250 K.G. faecaliën. Daar wij reeds vroeger zagen, dat, als een gemiddeld voor beide geslachten en alle leeftijden, de juiste verzamelbare hoeveelheid bestaat in 366 K.G. urine en 34 K.G. faeces, en wij wel mogen aannemen, dat, hoeveel urine er ook verloren gaat, *al* de faeces in de tonnen terecht komen, zoo levert het tonnenstelsel 366—(250—34) = 150 K.G. per hoofd en per jaar te weinig urine op. Met het LIERNURSTELSEL daarentegen werd te Amsterdam, volgens opname over 1888, per hoofd en per jaar 985 K.G. faecaliën opgehaald, wat, bij vergelijking met het tonnenstelsel, een verschil van niet minder dan 985—250 = 735 K.G. oplevert. De Augsburger fabriek heeft derhalve niet alleen 150 K.G. minder urine „in te dikken" dan bij 't LIERNURSTELSEL noodig is, doch ook 735—150 = 585 K.G. spoelwater minder te verdampen en kan derhalve, in vergelijking met het LIERNURSTELSEL, ongeveer 40 à 50 K.G. steenkolen per jaar en inwoner sparen. Aan de andere zijde echter heeft de Augsburger waar een geringer gehalte aan stikstof dan LIERNUR's poudrette noodzakelijker wijze moet hebben. Wij gaan dus geheel zeker, wanneer wij voor LIERNUR's poudrette den prijs rekenen voor welke het Augsburger extract zoo grif wordt verkocht (*f* 90,— per 1000 K.G.) en krijgen alsdan voor de 40 K.G., die per jaar en per hoofd wordt voortgebracht, eene opbrengst van *f* 90,— × 0,04 = *f* 3,60 of *f* 1,— meer dan de uitgaven. Is dan de bevolking per H. A. dicht genoeg, om het buizennet niet meer dan *f* 20,— per hoofd van aanleg te doen kosten, dan zou — daar de rente en aflossing van deze som, à 5 pCt. ook *f* 1,— bedraagt — het stelsel al zijne kosten dekken. —

§ Is er eenige reden om aan deze uitkomst te twijfelen?

* Geen enkele. Er is geen enkel deel dezer berekening, dat niet op ervaring der feitelijke praktijk berust. Twijfel zou alleen dan gerechtvaardigd zijn, wanneer de technisch goede werking van het buizennet en die der poudrette-inrichting nog niet beproefd

waren, of ook indien de poudrette nog niet aan de markt was geweest. Maar aan al die voorwaarden is voldaan. Het LIERNURSTELSEL („centraal" en „tijdelijk" beide) werkt sedert 1871 te Amsterdam en verzamelt tegenwoordig de faecaliën van ruim 95000 personen. De Augsburger fabriek verwerkt sedert 1883 de faecaliën van 16000 personen en is ontegenzeggelijk een finantiëel succes; de vraag naar poudrette is zoo groot, dat in den regel het geheele produkt der fabriek een jaar vooruit verkocht is. —

§ Wat is er van het bezwaar, dat velen maken van de omstandigheid, dat LIERNUR's methode van poudrette-bereiding wel is toegepast op tonnen-faecaliën, doch niet op de zoo verdunde buizennet-stoffen?

* Hij, die deze omstandigheid tot een *bezwaar* maakt, denkt zekerlijk niet heel diep door. Ik geloof niet, dat zoo iemand zich ooit heeft voorgesteld of afgevraagd, waarin de moeilijkheid eigenlijk wel zou kunnen bestaan. Het indikken der brij wordt gemakkelijker — d. i. vereischt minder hard roeren en vraagt minder warmteverbruik — naar gelang de brij dunner of meer verdund is en wordt moeilijker in 't omgekeerde geval. Derhalve bestaat hetgeen er te Augsburg geschiedt in het zware en zwaardere werk, en tusschen dit werk en dat hetwelk voor de bereiding van poudrette uit buizennet-faecaliën noodig is, bestaat er geen ander technisch verschil, dan dat er voor dit laatste, behalve het zware werk, ook nog licht werk moet worden verricht. Nu ligt het toch voor de hand, dat eene inrichting, die tot zwaar werk in staat is, ook het lichtere kan doen. Zóó staat het met de technische zijde der vraag. En de finantiëele vraag betreft alleen het feit, dat er voor het meerder licht werk ook extra steenkolen noodig zijn. En als men nu dat *meer* in rekening brengt, zooals LIERNUR blijkens het voorafgaande doet, dan is daarmede toch alles gezegd, wat er van te zeggen valt. Het groote bezwaar is daarmede geheel opgeheven. Om overigens de bezwaren dezer heeren twijfelaars eens voor goed op te lossen, heeft LIERNUR in een serie van artikelen,

die hij ten vorigen jare in de *N. R. C.* schreef, aangenomen, dat zij ten opzichte der daarvoor aangevoerde gronden, *volkomen gelijk hadden.* Hij nam derhalve aan, dat — in strijd met de wetten der warmteleer — de afgaande stoom eener stoommachine niet kan dienen tot verwarming of verdamping van water en dat een herhaald gebruik van de in stoom vervatte warmte niet mogelijk is, zoodat er voor het geheele procedé steeds *verschen* stoom noodig zou zijn. Van uit dit onwetenschappelijk standpunt der twijfelaars leverde LIERNUR 't bewijs, dat het bereiden van poudrette uit buizennet-faecaliën ook dan nog finantiëel uitvoerbaar is en doet dit met getallen, welker juistheid een ieder kan toetsen, die niet meer van de rekenkunst verstaat dan gewoon optellen en vermenigvuldigen.

Ik geef echter toe, dat dit argument bij die twijfelaars niet het minste baat. Deze behooren tot de klasse van lieden, die alleen iets wagen wanneer er niets te risqueren valt en bij alle nieuws het hoofd blijven schudden. „Misschien heeft LIERNUR gelijk," zeggen zij, „doch het is alleen bewezen op papier en niet in de praktijk." Zulke lieden zijn niet te overtuigen; men mag toelichten, ophelderen, bezwaren uit den weg ruimen, zich op de eenvoudigste berekeningen beroepen en doen wat men wil, 't dient alleen, om aan het einde der discussie de eerst gestelde vraag te hooren herhalen, precies alsof men in het geheel niets had gezegd. Dit zijn *verschrikkelijke* menschen! En toch nog niet de ergste! De meeste moeite geven zij, die *doen alsof zij alles van de zaak weten* en dan beweren, dat LIERNUR het mis heeft. Mij werd verhaald van eene vergadering, waarin LIERNUR zijn stelsel toelichtte en o. m. ook de bekende getallen aanhaalde, waarop hij zijne berekeningen voor de poudrette-bereiding bouwt; toen de voordracht was geëindigd, verklaarde een der aanwezigen de aangegeven cijfers kortweg voor onjuist en bestreed op dien grond de geheele gevolgtrekking. LIERNUR vroeg daarop dien bestrijder, hoeveel K.G. water naar *zijne* meening dan

wel per K.G. steenkolen kon worden verdampt en met welke hoeveelheid te verdampen water per hoofd en per jaar *hij* rekening hield. Tot zijne groote verbazing en tot niet geringe beschaming der partij, die bedoelden bestrijder tot woordvoerder had gekozen, bleek, dat de man zoo min op het eene als op het andere een antwoord wist en dat hij de gronden, waarop zijne redeneering berustte, eenvoudig uit de lucht greep. Ook ik heb herhaaldelijk dergelijke ervaringen opgedaan. Ik heb de poudrette-bereiding hooren verwerpen door lieden, die niet eens wisten waarin zij bestond en wat zij voortbracht. Evenzoo heb ik het bevloeiings-systeem hooren prijzen door personen, die zelfs geen flauw begrip hadden van de eerste grondbeginselen van den landbouw. —

§ Maar de verwerpers van de poudrette-bereiding moeten daarvoor toch eene reden hebben. Welke kan die zijn?

* Eene eenigszins steekhoudende heb ik tot nog toe niet kunnen ontdekken en zeer waarschijnlijk bestaat er ook geen andere, dan dat het hen in het algemeen zeer verstandig schijnt, het goed slagen van *nieuwigheden* in twijfel te trekken. Er zijn er, die daarin een blijk van groote schranderheid zien. —

§ Kan de twijfel aan de finantiëele uitvoerbaarheid van de poudrette-bereiding uit LIERNUR-faecaliën niet voortspruiten uit een innerlijk gebrek aan overtuiging, dat zich niet laat verklaren en aanleiding geeft tot een tegenzin, om geld te steken in eene zaak, waarvan het finantiëel welslagen voor onzeker wordt gehouden?

* 't Is mogelijk; doch zij, die dan aldus redeneeren of handelen, slaan in vele andere gevallen een geheel anderen weg in. Zij openen b. v. met groote kosten een winkel, zonder eenige waarborg te bezitten voor eene voldoende klandizie; — zij kunnen er maar alleen op hopen! Of ook geven zij hunne zonen een kostbare opvoeding en laten deze voor doctor of advocaat studeeren, zonder de minste zekerheid te hebben, dat er ooit patiënten of

cliënten genoeg komen om van hen droog brood te kunnen verdienen. — Zij koopen, niettegenstaande er zooveel menschen op zee verongelukken, voor duur geld een reisbiljet naar Indië of Amerika, zonder iets te verstaan van navigatie, zonder het geringste begrip te hebben van de machine, die het vaartuig voortstuwt en zonder den kapitein te kennen, wien zij hun leven toevertrouwen; — voor een behouden aankomst kunnen zij niets doen dan bidden, en toch aanvaarden zij de reis. Ware men omtrent de poudrette-bereiding slechts bereid tot *één honderdste* gedeelte der risico, die dagelijks in andere inrichtingen wordt geloopen, dan was die bereiding reeds lang in vele steden tot stand gebracht! Neen, de niet-toepassing ligt niet in vrees voor risico! Zij ligt aan gebrek aan doordenken, — aan oppervlakkigheid. Bij nieuwe ondernemingen zijn slechts weinigen tot zelfstandig gevolgtrekken en handelen in staat; liever volgt men *voorbeelden*, ook zelfs wanneer men weet, dat deze weinig deugen. Het mag jaren duren eer iemand in eenige stad een nieuwe zaak, waaraan groote behoefte bestaat, opzet, doch geen zes maanden gaan voorbij, of er zijn minstens tien, die hem nabootsen en eene dergelijke zaak beginnen. En wat waar is van particulieren, is nog veel meer waar van gemeentebesturen. Ik wanhoop derhalve aan de toepassing van LIERNUR's poudrette-methode (in verband met zijn buizennet), zoolang niet particulieren deze zaak ter hand nemen. Zoo ging het ook met gas- en waterleidingen, met stoombooten, spoorwegen, telegrafie, enz. Staten en gemeentebesturen exploiteerden die niet voor eigen rekening, dan nadat de uitvoerbaarheid *door de particuliere industrie* was bewezen. —

§ Op welke wijze zou daarvoor kans bestaan, indien, zooals gebleken is, slechts bij eene tamelijke bevolkingsdichtheid per H. A. de kosten gedekt kunnen worden?

* De steden moeten den ondernemers eene jaarlijksche subsidie betalen. —

§ Welk bedrag ongeveer?

* Dit is natuurlijk afhankelijk van de bevolkingsdichtheid. Maar de concessionaris zal wel tamelijk hooge eischen stellen, daar hij iets onderneemt, dat de steden zelve niet durven aanvatten en het opruimen van excrementen niet tot den aangenaamsten arbeid behoort. In ieder geval behoeft hij geen angstvalligheid te hebben, om aan te nemen, wat de stad voor de zaak over heeft. Dit toch is de beste maatstaf ter beoordeeling van de waarde, die zij er aan hecht, om zelf daarvan af te zijn.

Eén andere vraag is, wat een gemeentebestuur tegenover de burgerij *kan* en *mag* geven, d. i. welk bedrag het op goeden grond kan *verdedigen*. En in dit opzicht bestaat er een regel waaraan men zich onder alle omstandigheden kan houden, nl. dat de stad *er nooit* bij kan verliezen, indien zij den concessionaris als subsidie het bedrag betaalt, dat het tonnenstelsel jaarlijks aan exploitatie kost of zou kosten. Zoolang de concessionaris geen grooter bedrag per hoofd en per jaar eischt dan dit en daarbij bepaalt, dat, na afloop der concessie, de geheele inrichting in goed werkenden toestand, zonder extra vergoeding aan hem, overgaat in eigendom der gemeente, doet deze *door aanneming dier voorwaarden ongetwijfeld goede zaken.* Zij komt dan in het bezit van eene hygiènisch volkomen inrichting voor geld, dat zij anders, zonder er ooit iets voor in eigendom te bekomen, moet uitgeven voor een hygiènisch zeer onvolkomen en aestetisch zeer walgelijk ruimingsstelsel. Het tonnenstelsel toch, hoezeer het uit een hygiènisch oogpunt boven het beerputten-stelsel is te verkiezen, gaat immer met veel morsen en met stank gepaard. Ten aanzien van deze groote voordeelen heeft de stad, indien zij wederzijdsche billijkheid in 't oog wil houden, geen recht meer te verlangen. Afdingen op bedoeld bedrag zou niets anders zijn dan eene poging, om zich te verrijken met een door anderen eerlijk verdiend loon, dat de zaak, daar zij het leven en de gezondheid van duizenden menschen betreft, ruimschoots waard is.

Doch dit is eene kwestie, waarin een ieder te rade dient te gaan met zijn eigen geweten. Wij hebben hier slechts te maken met den stand van zaken, zooals die zich ontwikkelt uit de verhouding der kosten van twee verschillende stelsels van faecaliën-verwijdering, en deze bestaat daarin, dat eene stad niet verstandig handelt, indien zij ter wille van vermeende goedkoopte of grooteren eenvoud het tonnenstelsel neemt. Zij kan voor de zelfde jaarlijksche uitgaven in het bezit komen van een buizennet met poudrette-inrichting. —

§ Is dit niet wat vlug geredeneerd? De stad moet voor dat doel dan toch maar eerst eene aanbieding hebben ontvangen?

* Natuurlijk; maar ik ga hier uit van mijne besliste overtuiging, dat zich maatschappijen met dat doel zullen vormen. Echter mag niet uit 't oog worden verloren, dat dit nimmer zal geschieden, zoolang geene steden zich bereid verklaren onder de genoemde bedingen concessie te verleenen. Geene industrie wordt in het leven geroepen, zonder dat er uitzicht is op winst en daarvoor moeten steden het publiek doen weten, dat zij voor het per buisleiding ophalen en tot poudrette bereiden der faecaliën, jaarlijks de exploitatie-kosten van het tonnenstelsel gedurende een bepaalld aantal jaren willen betalen. Voorts moet er voor ondernemers, die zoodanige exploitatie willen aanvaarden, gelegenheid bestaan tot het verzamelen van de noodige kennis, om te kunnen berekenen hoeveel er vermoedelijk aan te verdienen zal zijn. Daarvoor deugen m. i. echter de tot dusver verschenen geschriften niet. Ook niet die van LIERNUR. Wel zijn er de noodige inlichtingen in vervat, maar alle zijn veel „te geleerd”, zoodat iemand, die niet eenigszins met de betrokken wetenschappelijke vakken op de hoogte is, er niet uit wijs kan worden. Alleen door vakmannen worden deze geschriften gelezen en verstaan, maar zij, die zich met industrieele ondernemingen inlaten (kooplieden, makelaars, speculanten, enz.), lezen ze niet, of nemen ze even ter hand

en leggen ze even spoedig weer ter zijde als eene *lectuur, die uitsluitend voor mannen van het vak* geschikt is. Wat in dit geval ontbreekt is een geschrift, dat op licht verstaanbare wijze duidelijk doet uitkomen, dat het poudrette-bereiden uit buizennet-faecaliën slechts zooveel kost als uit het hier voorafgaande is gebleken en volstrekt onmogelijk *meer* kan kosten. Daartoe moet gewezen worden op hetgeen te Augsburg geschiedt; — op de prijzen, die aldaar voor tonnen-poudrette worden betaald; op het feit, dat er tusschen tonnen-poudrette en buizennet-poudrette geen ander verschil bestaat, dan dat bij de laatstgenoemde meer water moet worden verdampt, doch dat dit met stoffen moet geschieden, die veel meer verdund zijn dan de Augsburger en derhalve veel minder moeite (roerkracht) en warmte-aanwending kosten. Ook dient gewezen te worden op de redenen waarom men den afgaanden stoom eener stoommachine tot verwarming van iets kan gebruiken, — op de redenen waarom het herhaald gebruik van de in stoom opgesloten warmte mogelijk is, — kortom op dit geheele „waarom en daarom" der kwesties, die met poudrette-bereiding zijn verbonden. En alles dient zoo begrijpelijk uiteen gezet te worden, dat het eenvoudigste koopmans- of makelaarsverstand dit even gemakkelijk begrijpt als alle andere dagelijksche bezigheden. Men kan zich alsdan *voor zichzelven* overtuigen van de winst, die de poudrette-bereiding van buizennet-faecaliën kan afwerpen, terwijl de oppervlakkige „bezwaarmakers", die beweren, dat dit nog maar alleen op het papier is bewezen, geen invloed op hem zullen kunnen uitoefenen, om hem terug te houden van het deelnemen aan de oprichting van maatschappijen tot exploitatie van het LIERNURSTELSEL. —

§ **Maar hoeveel zou dan wel aan de zaak kunnen worden verdiend?**

* Dit kan alleen uit een voorbeeld blijken. Nemen wij eene stad van 50,000 inwoners en stellen dat de bevolkingsdichtheid eene zoodanige is, dat het

pneumatisch buizennet met inbegrip van het pompstation (met volledige poudrette-toestellen) gebouwd kan worden voor ƒ 20,— per inwoner. Het kaptitaal van aanleg zal alsdan 50000 × ƒ 20,— = ƒ 100000,— bedragen. Laten wij voorts ook een cijfer voor de exploitatie-kosten van het tonnenstelsel aannemen en daarvoor, om niet te hoog te ramen, b. v. het Heidelberger tonnenstelsel ten voorbeeld kiezen, dat goedkooper en beter ingericht is dan dat van Nederlandsche steden. Volgens het „Vereinsbericht" van 1888 kostte het voor de 12000 personen, die er gebruik van maakten, 28654 Mark of ƒ 17138,— of ƒ 1,46 per hoofd en per jaar. Bovenbedoelde (denkbeeldige) stad zou derhalve zeer voordeelig handelen met een contract te sluiten met eene maatschappij, die tegen eene subsidie van b. v. ƒ 1,25 per hoofd en per jaar, het geheele stelsel inrichtte en het exploiteerde gedurende een tijd, lang genoeg om het aanleg-kapitaal af te lossen. Daarna kon die maatschappij het geheel in onbezwaard eigendom aan de stad afstaan. Langs dien weg kwam de stad in het bezit der inrichting voor minder geld dan de bediening van het tonnenstelsel vraagt. Wel zou de bedoelde maatschappij dan geene brillante zaken maken, maar toch zeer goed kunnen bestaan. Gaandeweg zou zij haar kapitaal weer terug ontvangen en intusschen ƒ 1.— winst per hoofd en per jaar (van de poudrette-bereiding) of ƒ 50000,— onder de aandeelhouders kunnen verdeelen. Ik herhaal, dat dit wel geen groot divident is, maar toch genoeg om de industrie uit te lokken en ik houd mij verzekerd, dat indien de zaak met al haar „waaroms" en daaroms" beter bekend was, de steden tal van aanbiedingen van ondernemers zouden ontvangen. Wij hebben trouwens reeds gezien, dat het LIERNUR tweemaal is gelukt, kapitalisten tot het doen van een aanbod te bewegen, en ongetwijfeld is dit alleen te danken aan voldoende toelichting der hierbij betrokken gegevens. Er ontbreekt hier — nu de uitvoerbaarheid van het stelsel eenmaal bewezen is — niets, dan een

middel, om alles wat met de kwestie in verband staat, op licht verstaanbare wijze ter kennis van waarlijk belangstellenden te brengen. Zooals de zaak thans staat, blijven tal van steden de prooi van den invloed, die wordt uitgeoefend door ijverzucht en oppervlakkigheid. —

§ Maar indien alle steden het stelsel aannamen, zou dan de poudrette niet zoo overvloedig ter markt komen, dat zij eindelijk onverkoopbaar werd of althans in prijs zeer daalde?

* Daartoe is de behoefte aan mest te groot. De beroemde landbouw-scheikundige LIEBIG leert, dat ieder dierlijk organisme (en dus ook de mensch) in zijne mestbestanddeelen kwalitatief en kwantitatief de mestbestanddeelen voortbrengt, die noodig zijn tot het teelen van het voedsel, dat het voor zijn onderhoud behoeft *in den leeftijd, waarin het verkeert.* Ging er derhalve nimmer en nergens voor den landbouw iets verloren van de dierlijke uitwerpselen, — bleef al het vee in het binnenland om daar als voedsel te worden verbruikt, en dienden ook onze lijken als meststof, dan zou er *slechts juist genoeg* zijn, om de vruchtbaarheid onzer akkers onveranderd te houden. Aan deze voorwaarden wordt echter niet voldaan. Onze lijken dienen alleen tot bevordering van de houtgewassen der begraafplaatsen, een groot deel van ons vee gaat naar het buitenland en er zijn nog tal van gemeentebesturen en technische ambtenaren, die gelooven buitenmate schrander te handelen door zich niet te bekreunen om de vruchtbaarheid onzer akkers, doch schatten aan meststoffen afvoeren in het naaste water, „omdat dit zoo nabij is;” of indien ze dit voorrecht niet bezitten, een kanaal naar het een of ander groot water graven, om derwijze van den mest af te zijn. In geen geval echter gebruiken zij den mest; liever dan dat, geven zij millioenen voor het „wegwerpen” uit! Dientengevolge is er een blijvend tekort, waarin tegenwoordig wordt voorzien door 't invoeren van guano, Chili-salpeter en dergelijke buitenlandsche mestspeciën, alsmede door de bereiding van kunst-

meststoffen. Zoolang nu de prijs van poudrette lager wordt gesteld dan die van deze mestsoorten — en in onze berekening is dit reeds zeer vrij gedaan — kan men van een gereeden afzet dier poudrette zeker zijn. Het eenigste wat zich denken laat, is, dat de markt-aanvoer van veel poudrette een dalen van de guano-prijzen tengevolge zal hebben, doch ook dit is niet te verwachten, aangezien het jaarlijksch tekort zoo groot is. —

§ Hoe komt het, dat per hoofd en per jaar de poudrette slechts *f* 3,60 opbrengt, terwijl wij toch zagen, dat zij feitelijk *f* 5,— waard is?

* Dit laat zich zeer eenvoudig verklaren. Vooreerst hebben wij gerekend met LIERNUR's laag gemiddelde van 40 K.G. en in de tweede plaats met den lagen prijs, die de Augsburger fabriek per ton vraagt. Berekend tegen den guano-prijs (*f* 125,— per ton), zouden de 40 K.G. poudrette ook *f* 5,— opbrengen. Het is echter geheel onverschillig hoeveel wij rekenen, daar in ieder geval de waarde van *f* 5,— door den landbouwer wordt ontvangen; daaraan wordt niets verandert door de omstandigheid, dat hij die voor *f* 3,60 kan koopen. Daarmede kan men hem slechts geluk wenschen. Wel echter is het de vraag, of die *f* 3,60 voldoende is voor het dekken van alle bereidingskosten, en daar dit gebleken is ruimschoots het geval te zijn, kan men ook in dit opzicht tevreden wezen. —

§ Hoe staat het met de bewering van LIERNURS tegenstanders, dat zijne geheele poudrette-berekening faalt, indien het gebruik van water-closets algemeen wordt?

* De beweringen berusten op losse vermoedens omtrent de groote hoeveelheden water, die alsdan te verdampen zouden zijn, doch niet op feiten, die de ondervinding aan de hand doet. Vraagt men zoodanigen tegenstander hoeveel spoelwater per hoofd en per jaar bij waterclosets wordt gebruikt en hoeveel waterclosets bij algemeen gebruik voorkomen, dan weet hij niet wat te antwoorden. Kon hij dit, dan zou hij niet met beweringen als bovenbedoelde

voor den dag komen. In de eerste plaats komt het nergens voor, dat uitsluitend waterclosets worden gebruikt, daar het daarvoor noodige water geld kost en deze dus alleen door de meer gegoede klasse (hoogstens 30 pCt. der geheele bevolking) worden aangewend. Ten tweede is de hoeveelheid water, die in de waterclosets verbruikt wordt, geenszins groot. Men heeft, om zekerheid op dit punt te verkrijgen, watermeters geplaatst op de waterbuizen van een aantal privaten, waarbij het watergebruik geheel vrij was gelaten en bevond op deze wijze, dat dit niet meer dan $4^3/_4$ K.G. per hoofd en per etmaal bedroeg. Daarmede werd LIERNURS theorie bevestigd. Volgens hem kon het cijfer niet hooger zijn, daar men den schotel van een watercloset alleen na een stoelgang spoelt, die gemiddeld slechts ééns per etmaal geschiedt, en weinigen geduld hebben, om meer dan een halven emmer of 5 K.G. water af te laten. Wij rekenen dus zeer ruim, door aan te nemen, dat aan water en faecaliën te zamen 6 K.G. per hoofd en per dag of 6 × 365 K.G. = 2190 K.G. per hoofd en per jaar door waterclosets wordt geleverd; en nemen wij van die hoeveelheid 40 K.G. vaste stoffen voor de poudrette-bereiding af, zoo blijkt, dat er bij waterclosets 2150 K.G. water per hoofd en per jaar te verdampen zou zijn. Voorts zagen wij, dat te Amsterdam. waar een zeer gebrekkige nabootsing van een LIERNUR-privaat is aangewend, 985 K.G. faecaliën per hoofd en per jaar worden opgehaald en wanneer wij daarvan 40 K.G. aftrekken voor vaste stoffen ter poudrettebereiding, dan blijkt dat er bij dit privaat 945 K.G. water zijn te verdampen. Derhalve zou eene stad met 30 pCt. waterclosets en 70 pCt. gewone privaten gemiddeld $\frac{2150 \times 30 + 945 \times 70}{2 \times 100} = 1306$ K.G. water per hoofd en per jaar te verdampen geven en dus $\frac{1306}{16} = 80$ K.G. steenkolen vorderen. Men ziet hieruit, dat er bij grondig onderzoek van de vermeende bezwaren niet veel overblijft. De vraag

omtrent het al of niet aanwenden van waterclosets, blijkt alsdan alleen eene vraag te zijn, omtrent het gebruik van 20 K.G. steenkolen meer of minder! Trouwens is die vraag ook afdoende beantwoord door het onderzoek, dat in 1882—1883, op last der Pruisische regeering, door bevoegde, wetenschappelijke mannen werd ingesteld. Deze verklaarden in art. 2 van hun bericht van April 1883, „dat de inrichtingen van het LIERNURSTELSEL het gebruik van al het water toelieten, dat ter verzekering van de reinheid der lucht in de huizen noodig is." Vier koninklijke Ministers (van Binnenl. Zaken, van Publieke Werken, van Landbouw en van Geneeskundige aangelegenheden) hebben die verklaring onderteekend. Wanneer men nu weet, dat deze verklaring werd afgegeven op grond van het geschrift des heeren LIERNUR: „Beantwortung der Fragen der Königl. Preussischen wissenschaftlichen Deputation von 11 Januar 1882 in Betreff der Canalisation auf getrenntem Wege," waarin hij zijne theoriën over poudrette-bereiding uitvoerig ontwikkelt (en waaraan ook ik het hier medegedeelde hoofdzakelijk ontleende), dan is het in ieder geval zeker, dat wetenschappelijke autoriteiten van den eersten rang hebben bevonden, dat bedoelde theoriën geheel juist zijn. Zeer waarschijnlijk heeft ook dit er veel toe bijgedragen, om den heer PODEWILS te Augsburg te doen besluiten, nog in dat zelfde jaar LIERNUR'S poudrette-methode in plaats zijner eigene toe te passen. Aldus is de juistheid van LIERNUR'S theorie in de praktijk bevestigd. —

§ Waarom noemt LIERNUR zijn faecaliën-buizennet „pneumatisch"?

* Omdat *luchtdruk* gebruikt wordt als beweegkracht, om de stoffen door de leidingen voort te stuwen; en het Grieksche woord „pneuma" lucht beteekent.—

§ Maar *waarom* gebruikt hij luchtdruk?

* Omdat de druk van water hier niet kan worden gebezigd, daar dit zich met de faecaliën zou vermengen en derhalve ter ontsmetting tevens zou moeten verdampt worden.—

§ Hoe wordt ter voortstuwing der faecaliën de drukking der lucht uitgeoefend?

* De dampkringslucht oefent bij een barometerstand van 0,76 M. kwik op iedere oppervlakte een druk uit van 1 K.G. per vierkante c.M. Wordt die druk aan beide tegenover elkander gelegen zijden van eenig voorwerp (een plaat, b. v.) uitgeoefend, dan kan zij geene beweging veroorzaken. De druk, die aan de eene zijde wordt uitgeoefend, wordt alsdan door die op de andere zijde opgeheven. Neemt men echter aan de eene zijde de lucht weg, zoo doet die der andere zijde zich gelden en oefent, zooals gezegd is, een druk van 1 K.G. per $c.M^2$ uit. Wanneer derhalve een buis uitmondt in eenig gesloten vat, waaruit de lucht gedeeltelijk is verwijderd (uitgepompt), dan zal eene vaste of vloeibare prop, die zich in de buis bevindt, naar dat vat heen worden geschoven door de dampkringslucht, die achter tegen de prop drukt. Wanneer prop en buis b. v. 15 c.M. middellijn hadden, gevende eene doorsnede oppervlakte van 176,7 vierkante c.M., zoo zou, indien het vat voor $^3/_4$ luchtledig was, de druk daarop $^3/_4$ gedeelte van 176,7 of 122,5 K.G. bedragen en wanneer de buis 300 M. lang en geheel met water gevuld was, dan zou door dezen druk de groote stroomsnelheid van 1,60 M. per seconde ontstaan. Wat dit beteekent wordt duidelijker door op te merken, dat om eene gelijke snelheid door middel der zwaartekracht van het water te ontwikkelen, de buis eene helling van niet minder dan 1 op 40 zou moeten hebben. Met iedere 40 M. harer lengte kwam derhalve de buis 1 M. dieper in den grond, zoodat eene buis van 1000 M. lengte met het eene eind reeds 25 M. dieper zou liggen dan met het andere. Daaruit blijkt dadelijk de praktische doelmatigheid van LIERNUR's aanwenden van luchtdruk als beweegkracht.—

§ Hoe is het buizennet in hoofdzaak samengesteld?

* Zeer eenvoudig. LIERNUR verdeelt de stad in wijken of districten, die van 300 tot 600 M. lang en breed zijn, en plaatst ongeveer in 't midden

van ieder district — zoo mogelijk op het kruispunt van twee straten — een luchtdicht ijzeren reservoir onder het plaveisel. Van uit ieder zoodanig reservoir loopen tot aan de grenzen van het district, langs de straten buizen, die met den voet van de privaat-valpijpen der huizen in verbinding staan. Die buizen — ter onderscheiding van andere, „district-buizen" geheeten — zijn 200 à 500 en meer Meters lang, al naar gelang der hellingen en andere plaatselijke toestanden, zoodat eene buis, die beide straatzijden bedient, vaak met 100 en meer buizen in verbinding staat. De district-buizen zijn met kranen afgesloten van de district-reservoirs, ten einde laatstgenoemden luchtledig te kunnen maken. Is dit gedaan en wordt daarop de kraan eener district-buis geopend, zoo worden de faecaliën, die zich gedurende den dag in het onderste gedeelte der valpijpen hebben verzameld, van 100 en meer huizen te gelijk, door de dampkringslucht in het reservoir gedreven. Het is dezelfde werking, als die men gewoonlijk „zuigen" noemt. Door het luchtledig oefent het reservoir „zuigkracht" uit op de buizen, die daarin uitmonden en slurpt derzelver inhoud (faeces, urine, papier en stinkende gassen) op. —

§ Dringt de lucht, die de stoffen voor zich uitstuwt, door de privaten heen om in de valpijpen te komen?

* Neen. De valpijpen worden verlengd tot over het dak en zijn aldaar aan het boveneind zoodanig ingericht, dat de lucht vrij kan instroomen. De privaten zijn van de valpijpen afgesloten door een naar onderen gebogen buis (siphon), die steeds met de laatstvoortgebrachte uitwerpselen gevuld blijft en gewoonlijk „stankafsluiter" genoemd wordt. De siphon ontlast zich niet door luchtdruk of zuigen, maar door overloopen in de valpijpen, d. w. z. de versche stoffen, die aan de eene zijde er in komen, drukken de oudere er aan de andere zijde uit, evenals bij waterclosets plaats heeft. —

§ Verspreiden die in de siphons achterblijvende stoffen geen stank?

* Indien het privaat volgens LIERNUR'S plan wordt ingericht, is dit niet mogelijk. Vooreerst maakt hij de trechters zeer diep en tevens brengt hij onder de privaatzitting eene ventilatie-buis aan, die tot over het dak voert. Deze buis „trekt", gelijk een kachelpijp en wel zóó, dat bij 't lichten van het privaatdeksel de buitenlucht door de brilopneming naar *binnen* stroomt. Een *uit*stroomen van trechterlucht of stinkende gassen is dus niet mogelijk, terwijl tevens het privaatvertrek behoorlijk geventileerd wordt. —

§ Waarom bedient eene district-buis niet altijd beide zijden eener straat?

* Omdat het, wanneer de straat zeer breed is, goedkooper is, twee buizen (aan iedere zijde één) te gebruiken, dan een groot aantal lange spruitbuizen te leggen naar de huizen. Had de straat b. v. aan beide zijden trottoirs van 2.5 M. breedte en daar tusschen een rijweg van 15 M., dan bedraagt, bij de gewone gemiddelde huisgevellengte van 6 M., de gezamenlijke lengte der spruitbuizen van 40 huizen niet minder dan 40 $\times$ 15 M. = 600 M., terwijl de lengte der district-buizen slechts 6 $\times$ 40 = 240 M. bedraagt. In dit geval is het goedkooper twee buizen — aan iedere zijde van den rijweg één — te gebruiken, daar men op die wijze 600 — (2 $\times$ 240) = 120 M. buis bespaart. Dit is echter geene bijzonderheid van het LIERNURSTELSEL, zooals de gemeente-technicus eener naburige groote stad het onlangs heeft willen doen schijnen, doch een regel, die bij alle rioolstelsels, hoe genaamd ook, gevolgd wordt. In geene stad wordt ten huidigen dage, nu zooveel meer zorg en kosten dan voorheen aan het rijwegplaveisel wordt besteed, een riool in het midden der straat gelegd, tenzij de straat zeer eng is. Niet alleen toch, dat men aan spuitriool-lengte uitwint, maar men vermijdt ook het opbreken van den rijweg, wanneer om eenige reden reparatie noodig is. —

§ Waarom stelde bedoelde gemeente-technicus de zaak zoo onwaar voor?

* Om het gemeentebestuur van het LIERNURSTELSEL

af te schrikken. Daarvoor beweerde hij o. a. ook, dat de district-buizen niet langer dan 200 M. kunnen zijn (te Amsterdam is er eene van 370 M.), en dergelijke grove onwaarheden meer. Hij bereikte dan ook zijn doel. Het gemeentebestuur werd van het LIERNURSTELSEL zoo zeer afgeschrikt, dat men het niet eens nader onderzoeken wilde. —

§ Maar zou de vraag over het aanleggen van twee district-buizen niet vervallen door den huiseigenaren te verplichten de geheele lengte der aansluitingsspruit te laten betalen?

* Voorzeker; maar daarmede zou men m. i. een groot onrecht plegen. Welke kosten zouden dan niet moeten gedragen worden b. v. door huiseigenaren, die op gedempte grachten wonen, in vergelijking van de huisbezitters der kleine, enge straten. Dit zou een meten met twee maten zijn en dus een grove onbillijkheid. M. i. behoort al de spruitrioollengte, op meer dan een bepaalden afstand van de gevellijn gelegen, voor rekening der gemeente te worden gelegd, en is het wenschelijk, dat het gemeentebestuur niet alleen dien afstand vaststelle, doch die ook laat gelden voor ieder huis en straat zonder onderscheid. —

§ Hoe is het mogelijk, dat de faecaliën van 50, 100 of meer huizen, die alle op een district-buis loozen, te gelijk worden verwijderd?

* Dit wordt bewerkt door de zeer zinrijke en toch hoogst eenvoudige wijze waarop LIERNUR de huisaansluitingsspruiten met de district-buis verbindt. Tengevolge daarvan begint de spruit, die de grootste hoeveelheid faecaliën bevat, zich het eerst in de buis te ontlasten en blijft dat doen, totdat haar inhoud is verminderd tot die van weer andere, die daarna mede in werking treden. Op die wijze wordt gaandeweg de inhoud van alle gelijk aan die, welke het minst bevat, en is dus ook de weêrstand, die aan de beweegkracht (luchtdruk) wordt geboden, in alle buizen dezelfde. Alsdan kan geene andere dan eene *gelijktijdige* werking van alle spruiten plaats hebben. —

§ Maar waarom beginnen de volste spruiten het eerst met het ontlasten in de district-buis?

* Omdat LIERNUR aan de spruitbuis van het huis af eene helling naar *beneden* geeft, die haar ongeveer een halve Meter *onder* de district-buis doet uitkomen en haar daarna weer loodrecht *naar boven* buigt, om aan de district-buis te worden aangesloten. De district-buis moet dus de stoffen letterlijk „opzuigen", om ze te ontvangen. Voorts maakt LIERNUR het bedoelde vertikale gedeelte van alle spruitbuizen, die tot de zelfde district-buis behooren, *precies even hoog*, zoodat zij juist eene gelijke hoeveelheid faecaliën kunnen bevatten. Het is duidelijk, dat als nu de zuigkracht, die noodig is om die hoeveelheid op te heffen en in de district-buis te voeren, afhankelijk is van de hoogte waarop de stoffen in het hellende gedeelte der spruitbuis staan. Men stelle zich hierbij een aantal barometers voor, waarvan de met het luchtledig in verbinding staande armen loodrecht zijn, terwijl de andere armen zeer schuin liggen. Hoe hooger de vloeistof in dit schuine deel staat en hoe meer dit derhalve bevat, des te minder zuigkracht zal er noodig zijn, om het loodrechte gedeelte te doen overloopen in de district-buis. Staat de vloeistof in beide armen even hoog, dan weegt de eene vloeistof-kolom tegen de andere op en is dus de weerstand, die bij het opzuigen of opheffen moet worden overwonnen, in „barometrischen" zin gelijk *nul*, terwijl de weêrstand het grootst zal zijn, wanneer de ontlasting zoover is gevorderd, dat er alleen nog vloeistof genoeg overblijft om de verticale buis te vullen. De grootste hoeveelheid derhalve, die de spruit kan bevatten, eischt de geringste krachtsaanwending en de kleinste hoeveelheid eischt de grootste. De volste spruiten moeten dus steeds met het ontlasten *aanvangen*, terwijl de eigenlijk gelijktijdige operatie eerst aan het einde van het „zuigen" plaats heeft. Zij geschiedt alsdan — zooals LIERNUR het uitdrukt — tengevolge van de herstelling van het „barometrisch evenwicht."

§ Is er bij die automatische regeling der tegenstan-

den geen gevaar, dat door het onbewoond zijn van een huis de lucht vrij door het betrokken barometer-buisstuk stroomt en het luchtledig zoodanig vernielt, dat de spruiten der bewoonde huizen niet kunnen worden geledigd?

* Neen, dit gevaar bestaat volstrekt niet. Wanneer het ontlasten van alle spruiten zoover is gevorderd, dat het peil der stoffen tot aan den voet van het barometerstuk is gedaald, dan wordt er geen vloeistof meer ontlast, doch borrelt de lucht door de kleine, nog overgebleven hoeveelheid heen. Die hoeveelheid is echter juist toereikend, om in de bocht tusschen het hellend en verticaal staand gedeelte der spruit eene „gas- of stankafsluiting" gedurende den dag te vormen en om tevens steeds gereed te zijn, tot den dienst van „maximale weerstand", wanneer het ledigen begint. Bij de aansluiting van een huis aan het buizennet is het dus noodig een halven emmer water als „sluiting" in de spruitbuis te werpen; — is het huis bewoond, dan wordt de plaats van het water spoedig door de faecaliën ingenomen. —

§ Hoe worden de stoffen, nadat zij in de district-buis zijn gekomen, voort gedreven?

* De dampkringslucht, die na herstelling van het barometrische evenwicht plotseling op 50 of 100 of meer plaatsen te gelijk binnendringt, neemt de stoffen in groote droppels op en komt, daarmede beladen (ongeveer gelijk een met regen doortrokken stormwind), in het reservoir aan. Hierdoor alleen is de groote snelheid te verklaren, waarmede de lediging plaats vindt, nadat eens het barometrisch evenwicht hersteld is.

§ Hoe bewerkstelligt men de lediging?

* Door eenvoudig eene kraan te openen, die het reservoir met de luchtpomp verbindt en daarna eveneens de kraan van de district-buis te openen. Volgens Liernur is het beter niet te lang met dat openen der laatstbedoelde kraan te wachten of het, zooals verkeerdelijk te Amsterdam geschiedt, uit te stellen totdat in het reservoir eene zekeren

hoogen vacuumgraad is verkregen. Wanneer men een lange district-buis plotseling in verbinding stelt met een groot reservoir, dat in een hoogen graad van luchtledigheid verkeert, kan het gebeuren, dat een op de minimaal-hoeveelheid gereduceerde barometerbuis door den schok leêg wordt geworpen, vooral indien deze zich dicht bij het reservoir bevindt. Het gevolg daarvan zal zijn, dat juist datgene gebeurt,waarvan wij zooeven spraken, nl. dat het luchtledige door de instroomende lucht wordt vernield, zonder dat er eene lediging der gevulde spruitbuizen plaats heeft. Dit is echter, zooals wel van zelf spreekt, bij een gaandeweg *aanzuigen* onmogelijk; ook geschiedt alsdan de lediging sneller dan anders het geval is, daar men niet behoeft te wachten op het luchtledig maken van het reservoir. —

§ Hoe worden de district-reservoirs luchtledig gemaakt?

* Door ze te verbinden met de zoogenaamde centraal-vacuumleiding, die naar het station-gebouw voert, waar zich de luchtpompen, poudrette-toestellen, enz.bevinden. Men behoeft dan maar alleen de z. g. vacuum-kraan te openen. Naast de vacuum-leiding ligt een tweede buis, die dient tot het afvoeren van de in de district-reservoirs verzamelde stoffen naar het pompstation. Deze transport-leiding staat in onmiddellijke verbinding met de ontvanginrichting, waarop wij reeds bij de beschrijving der poudrette-toestellen wezen. Om het transporteeren der stoffen te bewerken, behoeft men ook slechts eene kraan te openen, daar de transport-leiding verbonden is aan de reservoirs door eene buis, die naar eene put of verdieping in hunne bodems voert. De dampkringslucht drukt alsdan den inhoud van het reservoir in de leiding. —

§ Waarvoor dienen eigenlijk die district-reservoirs? En waarom de district- of straatbuizen niet onmiddellijk verbonden met de centraal-leiding?

* Liernur heeft zijn stelsel er klaarblijkelijk in alle deelen op ingericht, om de toepassing en de werking er van geheel onafhankelijk te maken van plaatse-

lijke omstandigheden en toevallige gebeurtenissen. Door de stad in te deelen in kleine buurten of wijken, die ieder voor zich pneumatisch kunnen worden bediend, kan, zooals LIERNUR in zijne voordracht te Rotterdam opmerkte, vooreerst eene toevallige gebeurtenis (een brand, eene volksoploop, enz.) in eenige wijk, het geregeld exploiteeren in eene andere niet verhinderen. Ook verkrijgt men er gelegenheid door, om ten opzichte van de diepte, waarop de buizen gelegd moeten worden, de golvingen van het terrein te volgen, zonder daardoor in groote kosten of complicaties te vervallen, terwijl bovendien de toepassing van het stelsel zoowel finantiëel als administratief *gemakkelijker* wordt. Men kan stap voor stap gaan en als het ware z'n weg voelen. Beginnende met het district, dat het dichtst bij 't pompstation is gelegen, kan men dit het eerst van het buizennet voorzien en zich van de goede werking overtuigen, alvorens met de daaropvolgende te beginnen. De geheele toepassing kan dan plaats hebben zonder finantiëele verlegenheden en in 't aangename bewustzijn, dat men niets of weinig waagt. —

§ Maar hoe te handelen, indien eene toevallige stoornis, zooals brand, overstrooming, enz. van het pompstation plaats heeft?

* Dan zou — juist omdat ieder district zijn eigen reservoir heeft — de bediening in de onverstoorde wijken nog altijd kunnen geschieden, nl. door de reservoirs tijdelijk met eene locomobile-pomp te verbinden. Daarop zijn de reservoirs ingericht. —

§ Hoe heeft de beweging der stoffen in de transportleiding plaats?

* Volgens LIERNUR hangt dit van omstandigheden af. Laat het terrein toe, alle bochten te vermijden, om over hoogten en diepten heen te komen, zoodat het profiel een ongebroken rechte lijn met geringe helling naar het pompstation vormt, dan is, daar alles zich schier van zelf regelt, de loop heel eenvoudig. Men vangt de bediening der reservoirs natuurlijk aan met de bij het pompstation gelegene en sluit, on-

middellijk nadat derzelver inhoud door de transportleiding is opgenomen, de transportkraan. Natuurlijk heeft de beweging der stoffen in den beginne plaats als van eene min of meer aaneengeschakelde massa — ongeveer gelijk eene vloeibare prop — doch indien de leiding geheel leêg is, kan dit niet lang duren. Allengs loopt die „prop" meer uiteen, doch de voortbeweging blijft aanhouden. Tengevolge van het luchtledig, dat in de transportleiding onderhouden wordt, ontwijken uit de stoffen voortdurend groote hoeveelheden gassen en dampen. Naar 't uiterlijk schijnt de massa geweldig te koken, zooals dit ook is waar te nemen bij de pneumatische wagens voor het ruimen van beerputten, die van kijkglazen zijn voorzien.

Bedoelde gassen en dampen stroomen naar het pompstation met eene snelheid (volgens LIERNUR) van 5 à 10 M. per seconde en doen aan de oppervlakte der massa zware golven ontstaan. Op deze wijze wordt de geheele massa niet alleen voortgezweept met eene snelheid van 0,40 à 0,80 M. per seconde, doch ook zóódanig in beweging gehouden, dat het bezinken van zware, vaste stoffen niet mogelijk is. Deze transport-methode, die LIERNUR het eerst beschreef in zijn ontwerp voor de stad Winterthur, (1875), berust derhalve op de veronderstelling, dat het bovendeel der leiding voor luchtstroomen open blijft, m. a. w. dat zij slechts ten deele met vloeistof gevuld is.

Iets anders is het echter wanneer de transportleiding op twee of meer van elkander gelegen plaatsen hooger moet worden gelegd, om over de eene of andere hindernis, die niet te ontwijken valt, te komen. De tusschen die plaatsen gelegen lagere streken zijn alsdan blootgesteld aan het geheel gevuld raken en het behoeft geen betoog, dat een reeds gevulde buis niet of zeer slecht in staat is, door „opzuiging" den inhoud van een district-reservoir in zich op te nemen, terwijl aan een voortbewegen door luchtstrooming niet te denken valt. Voor dergelijke gevallen richt LIERNUR de

centraalleiding in tot het verzenden der stoffen in „gedetacheerde kolommen." De leiding wordt dan door z. g. isoleer-kranen in zooveel afdeelingen gesplitst als er reservoirs zijn, en naast iedere transportkraan wordt eene afzonderlijke „lucht-in-laat" aangebracht. Zoodra de geheele reservoir-inhoud door de districtbuis is opgenomen en de transportkraan is gesloten, wordt die „lucht-in-laat" geopend, zoodat de dampkringslucht vrij tegen het achtereind der vloeistof-kolom kan drukken, en deze kraan wordt niet weer gesloten, dan nadat de kolom gedeeltelijk aangekomen is in de ontvanginrichting van het pompstation. Alsdan wordt tevens de „isoleerkraan" der transport-leiding geopend, die tot op dat oogenblik verhinderde, dat het luchtledige der leiding zich verder uitstrekte dan tot aan het betrokken reservoir. Het openen dezer kraan heeft ten gevolge, dat de verdere afvoerende beweging der kolom geschiedt, deels als een gevolg van den snellen gang, die de bewegende massa reeds heeft verkregen, deels ten gevolge van de „expansie" der lucht in de volgende afdeeling der centraal-leiding.

Daardoor worden twee voordeelen bereikt. Vooreerst bekomt de bedoelde afdeeling het vereischte luchtledig voor de volgende transport-operatie gedeeltelijk door de beweging der massa's zelven. En in de tweede plaats wordt de groote snelheid dezer massa's gaandeweg vermindert, zoodat zij met slechts matigen gang in de ontvanginrichting aankomt en aldaar geen averij kan doen ontstaan. —

§ Hoe kan men echter zoo precies weten, dat de kolom vloeistof *gedeeltelijk* in het station is aangekomen?

* Door een hoogst eenvoudig middel, dat al mede voor LIERNUR's vernuft getuigt. Hij plaatst in 't midden van de genoemde „lucht-in-laat" der centraalleiding een klein fluitje, dat derwijze is ingericht, dat het luider fluit naarmate er krachtiger in geblazen wordt; dit laatste nu is alleen mogelijk door een sterkeren luchtstroom. Die luchtstroom ontstaat

wanneer de snelheid, waarmede de kolom zich beweegt, grooter wordt, en deze snelheidsvermeerdering kan alleen plaats hebben ten gevolge van de verminderde wrijving in de leiding, die gepaard gaat met het korter worden der kolom. Wanneer wij b. v. aannemen, dat de reservoir-inhoud 6125 Liter faecaliën bedroeg en dat de transportleiding een middellijn van 0,25 M. had, dan zou de vloeistofkolom eene lengte van 125 M. hebben, en bij een $^3/_4$ vacuum zich bewegen met eene snelheid van 3,20 M. per seconde, terwijl de snelheid, door vermindering van wrijving, tot 4,60 M. per seconde zou klimmen, indien de helft er van in de ontvanginrichting is aangekomen. Er ontstaat dus een zeer duidelijk waarneembaar harder fluiten en daardoor wordt men op een ondubbelzinnige wijze tot het sluiten der luchtingang gemaand. Er is nog een derde methode voor het transporteeren der stoffen, die eigenlijk slechts een toevoegsel is van de eerstgenoemde en in het gebruik van een soort van relai-stations, voor grachten of rivierkruisingen, bestaat. Deze methode heeft eene promptere lediging der district-reservoirs en snellere beweging in de centraal-leiding ten doel. Eene beschrijving er van heb ik echter in geen der geschriften van LIERNUR kunnen vinden en, voor zoover ik weet, maakt hij in zijne „voorstellen" voor Amsterdam er alleen in zooverre gewag van, als er gewezen wordt op de *noodzakelijkheid* der inrichting ten einde eene spoedige bediening van eene met siphons of grachtkruisingen onderbroken centraalleiding in eene groote stad mogelijk te maken.

Ook werd mij te Amsterdam medegedeeld, dat aldaar reeds in Juni 1885 *f* 20000,— voor zulk een relai-station ter inkrimping van den werktijd der centraal-leiding werd toegestaan, doch dat de uitvoering der gemaakte plannen steeds werd uitgesteld. *Waarom* heb ik niet kunnen vernemen. In elk geval heeft men derhalve geen grond, om zich over den langen werktijd te beklagen, daar men sedert jaren zoowel het geld, als de plannen voor de z. g. „opkorting" heeft.

§ Is het noodig, voor de goede werking van het ijzeren buizennet, dat de inrichtingen *binnenshuis* nauwkeurig naar LIERNUR's plannen worden gemaakt?

* Volstrekt niet. Volgens LIERNUR kan men iederen privaatvorm kiezen, zoo men zich niet om stank bekreunt en op eenige wijze verhinderd, dat grootere vreemde voorwerpen (zooals boenders, borstels, schoenen, enz.), die bij misbruik in den trechter of schotel terecht komen, in de grondleiding kunnen geraken. Zijn eigenlijk werk, zegt hij, begint buitenshuis, en indien een huis reeds een riool voor faecaliën, afgescheiden van dat voor het huiswater, heeft, terwijl de eigenaar van geen opbreken van vloeren in gang of kamer wil weten, zoo kan men daarom toch dat huis zeer goed aan het buizennet aansluiten. Het bestaande riool wordt alsdan aangesloten aan een soort van ijzeren putje, dat buiten den gevel geplaatst wordt en met het buizennet in gemeenschap wordt gebracht. Voor nieuwe huizen heeft dit natuurlijk geene beteekenis, daar het leggen eener ijzeren buis van den valpijp naar den gevel goedkooper en veel beter is, dan het bouwen van een gemetseld riool. Ik spreek hier slechts van, om te doen uitkomen, hoe ongegrond de bewering is, dat de invoering van het LIERNURSTELSEL onvoorwaardelijk het opbreken van alle huisvloeren met zich brengt. Eens zelfs ging een gemeentetechnicus zoover, dat hij verklaarde, voor de invoering van het LIERNURSTELSEL de geheele stad te moeten afbreken en herbouwen. LIERNUR bestreed dergelijke beweringen steeds en liet altijd ieder huiseigenaar geheel vrij om binnenshuis te handelen naar verkiezing, indien er slechts eene afzonderlijke buisleiding voor het huiswater en voor de faecaliën was en hem werd medegedeeld, hoe een en ander was ingericht. Daarom echter keurt hij den ouden vorm van privaten en de gemetselde, binnenshuis gelegde riolen niet goed. Integendeel! En hij liet het ook niet ontbreken aan plannen, die duidelijk aanwijzen, hoe alles behoort te worden gemaakt. —

§ Kwamen er dan ooit verstoppingen in de leidingen voor?

* Door faecaliën, papier of iets anders, dat in het privaat behoort, nog nooit, en verstoppingen door vreemde voorwerpen en misbruik slechts zeer zelden. Verstoppingen komen bijna uitsluitend in de privaten voor en hebben met het stelsel als stelsel niets te maken, daar diezelfde privaten ook op andere leidingen of riolen konden loozen en de kosten voor de ruiming er van natuurlijk alleen ten laste komen van hen, die ze hebben veroorzaakt. Dat er geen of zeer weinig stoornis in de leidingen plaats heeft, is wel voornamelijk te danken aan de omstandigheid, dat er nergens eenig bewegelijk mechanisme (kleppen en diergelijke) in voorkomt. Het eenige bewegelijke er in bestaat in de massa, die bewogen moet worden, n. l. de faecaliën, en wij hebben gezien, dat LIERNUR deze als kleppen gebruikt. Dat er te Amsterdam in den beginne meer verstoppingen in de leidingen voorkwamen, is, volgens het bericht van Burg. en Wethouders dier gemeente aan de Berlijnsche Riool-commissie, te wijten aan het gebrekkig toezicht op het leggen dier buizen, en *hoe zeer* gebrekkig dit is geweest, blijkt uit een circulaire, door den vroegeren wethouder van Publieke Werken, Dr. HEINSIUS, opgesteld voor hen, die naar het stelsel kwamen informeeren. Daarin leest men, dat bij het opnemen der leiding, voor het wegnemen van verstoppingen, touwen, steenen en stokken in de buizen werden gevonden, die bij 't leggen er van er in waren achtergelaten. Zelfs ondekte men, dat sommige buizen *niet eens in elkander staken* en dus alles behalve „gedicht" waren. Dit geschiedde onder het hoofdtoezicht van den vroegeren directeur der gemeentewerken, die een hoofd-tegenstander van LIERNUR was en in zijne officiëele berichten steeds de gevolgen van zijn eigen doen en laten toeschreef aan het LIERNURSTELSEL. Gelukkig, dat B. en W. van Amsterdam later naar waarheid hebben getuigd (in hun antwoord aan de Berlijnsche Rioolcommissie), dat noch het stelsel, noch de uitvinder er van

voor de stoornissen, die nu en dan voorkwamen, verantwoordelijk kan worden gesteld, en dat LIERNUR niet eens het recht heeft gehad, de fouten te laten verbeteren, die in de uitvoering zijner plannen werden gemaakt. Voorts betuigen zij gulweg, dat geene bezwaren voorkomen, zoo de plannen nauwgezet worden gevolgd, alsmede dat de leidingen dicht en *vrij van „aanbaksels"* blijven. Overigens is er geene technische kennis, maar alleen gezond verstand voor noodig, om in te zien, dat bij 't pneumatisch buizennet voor alles is gezorgd, en dat er geen element is, dat aanleiding kon geven tot een onbevredigend werken of tot het in wanorde geraken van eenig onderdeel. Ook is het een onschatbaar hygiénsch voordeel, dat bodemverontreiniging ten eenenmale uitgesloten is en dat het geheele buizennet, met inbegrip der privaat-valpijpen, dagelijks van geheel versche lucht wordt voorzien, terwijl de afgevoerde, stinkende lucht in de haarden van het pompstation wordt verbrand. —

§ Is het waar, dat daaraan gevaar voor ontploffingen is verbonden?

* Zeker. De afgevoerde lucht bevat de eerste produkten der ontleding van organische stoffen en bestaat dus, evenals het ontplofbare „mijngas" uit „licht gekoolde waterstofgas". Maar het middel, om ontploffingen te voorkomen, is bekend en wordt in de ontwerpen van LIERNUR steeds voorgeschreven. Het bestaat in de toepassing der beginselen van de bekende mijnlamp.

In verband hiermede dient — als illustratie der hindernissen, die LIERNUR had te overwinnen, om zijn plan ingang te doen vinden — te worden herinnerd aan hetgeen hij dienaangaande mededeelt in verscheidene zijner brochures. Op aanbeveling van PRINS HENDRIK der Nederlanden was hij uitgenoodigd voor de leden van zeker gemeentebestuur eene voordracht over zijne vinding te houden. Hij vond algemeen bijval en ook zijn voorstel, om eene proef in een paar straten te nemen, werd van alle zijden toegejuicht, terwijl het geld daarvoor ongetwijfeld

zou zijn toegestaan. Alvorens echter de vraag omtrent de daarvoor bestemde som te behandelen, wilde de Burgemeester het oordeel van den stadsingenieur hooren over het plan in het algemeen. Deze wist het op zuiver werktuigkundig of sanitair gebied nauwelijks lof genoeg toe te zwaaien; alles was doelmatig, ingenieus en eenvoudig, „maar”..... zeide de spreker, „het gaat dezen uitvinder evenals zooveel anderen. Zij zien steeds de eene of andere kleinigheid over 't hoofd, die echter het geheele ontwerp schipbreuk doet lijden. Zoo ook hier. Mijne Heeren! Het gas, dat de heer LIERNUR in den haard van zijn stoomketel wil verbranden, is stikstof, en wanneer dat in den haard komt, *gaat het vuur uit*, er wordt geen stoom meer gevormd en de geheele inrichting staat stil!”

Te vergeefs beriep LIERNUR zich op bekende scheikundige beginselen en op de talrijke ontploffingen, die zoowel in spoelstelsel-riolen als in mijnen voorkomen, indien door verzuim of door averij de vlam der lamp het gas tot den ontploffingsgraad kan verwarmen. 't Hielp alles niets; — LIERNUR kreeg afscheid en den ingenieur werd van alle zijden de hand gedrukt voor zijne tijdige waarschuwing! —

§ Hoe is het mogelijk, dat het LIERNUR, trots al dien tegenstand, per slot van rekening is gelukt, toch nog gedeeltelijk zijne ideën ingang te doen vinden?

* Dat zal wel voornamelijk aan zijne volharding te danken zijn, ofschoon hij er zelf eene andere reden voor opgeeft. In zijne voordracht, verleden jaar te Rotterdam gehouden, deelde hij mede, dat in den beginne alle ingenieurs en technici, met uitzondering alleen van de heeren STIELTJES en CONRAD, zijne plannen om de eene of andere reden voor onuitvoerbaar verklaarden en dat de meesten hem nauwelijks wilden aanhooren. Hij beklaagde zich daarover eens bij den heer CONRAD en deze gaf ten antwoord, dat de fout aan hem, LIERNUR zelf, lag. „Gij bezigt,” zeide hij, „veel te veel *nieuwigheden*. Wilt ge met het *beginsel* van uw stelsel doordringen,

zoo moet gij in de middelen, die voor de toepassing er van dienstig zijn, alles vermijden, wat zij, die het te beoordeelen hebben, als gewaagd beschouwen, — ook wanneer, zooals met uwe combinatiën het geval is, de goede werking boven allen twijfel verheven is. Laat daarom vooreerst nog die lange centraal-leidingen met het centraal-pompstation weg en gebruik liever een locomobile-luchtpomp, die van 't eene district naar het andere kan worden gereden. Men zal dit zeer practisch vinden, ofschoon het lastig, gecompliceerd en duur is. Laat ook die barometrische faecaal-afsluitingen in de spruitriolen weg en gebruik in de plaats daarvan iets, dat een *man moet omdraaien* of de eene of andere klep. Dit maakt wel de goede werking afhankelijk van dingen, die licht in wanorde komen, maar het is iets waaraan men gewoon is en dat men verstaat."

Deze raad des heeren CONRAD werd door LIERNUR aan STIELTJES medegedeeld, die er hartelijk om lachte en verklaarde, dat de politiek eene zeer goede was, doch alleen onder voorwaarde, dat LIERNUR *zijn geheim kon bewaren*. Liet hij doorschemeren, dat hetgeen hij voorstelde naderhand weer moest worden veranderd, dan zou men proefnemingen nutteloos achten en er nimmer toe besluiten. Het best was, zijne algemeene plannen van het tweeledig- of dubbel rioolstelsel, gemaakt voor eene *denkbeeldige stad*, aan niemand meer te laten zien, daar dit slechts deed afschrikken, — voorloopig alleen over de faecalien-afvoer te spreken, daar dit toch de hoofdzaak was, naardien riolen, bruikbaar voor huis- en hemelwater, meestal reeds voorhanden waren, en een geschriftje uit te geven, waarin op licht verstaanbare wijze het pneumatisch buizennet was beschreven, zonder daarbij voor de onderdeelen op andere dan *geheel bekende* technische middelen te wijzen. Daaraan heeft LIERNUR zich dan ook gehouden, en dit plan scheen goed te werken. Twee jaren na het verschijnen van zijn eerste, aan de Maatschappij van Nijverheid gericht geschriftje, gaf hij zijne brochure „de rioolkwestie" uit, en spoe-

dig daarna werd te Amsterdam en te Leiden tot eene proefneming besloten. Daarbij werden alleen toestellen en vormen gebruikt, die men niet tot de „nieuwigheden" kon rekenen, terwijl tevens alles zóó werd ingericht, dat later het oorspronkelijk project, n.l. centrale of stationaire bediening en barometrische afsluitingen konden worden ingevoerd. Dit laatste is gaandeweg geschied, zonder dat er iemand bijzonder acht op gaf. —

§ Wat kan er omtrent de duurzaamheid van het ijzeren buizennet worden medegedeeld?

* Vooreerst hebben wij de ondervinding met gas- en waterleidingen, dat buizen, die door cement-kalk tamelijk dicht zijn aangestreken en in zuiver zand zijn gelegd, van buiten op geenerlei wijze worden aangetast. Buizen, die op deze wijze in den grond waren gelegd, bleken na 50 jaar buitenzijds nog geheel gaaf.

Vervolgens leert de ervaring, dat faecaliën op de binnenzijde eer beschermend dan nadeelig werken, wat wellicht aan de vetstoffen der faeces te danken is. LIERNUR-buizen, die 15 jaar hadden gelegen, zijn aan de binnenzijde bedekt bevonden met eene geelbruine en vettige slijm, die den wand slibberig glad maakt. Veegt men die laag weg, dan komt het ijzer *geheel onaangetast* te voorschijn. Overigens heeft men voor privaat-valpijpen, reeds meer dan 100 jaar gegoten, ijzeren buizen gebruikt en ze bij afbraak zoo goed als nieuw bevonden. Ook ijzeren bouten, gevat in metselwerk van honderden jaren oud, vindt men steeds gaaf, waar zij met kalk waren bedekt. Er is geene reden, om aan te nemen, dat de duur van een faecaliën-buizennet niet berekend kan worden naar eeuwen, indien bij den aanleg gehandeld wordt in overeenstemming met de lessen der ondervinding. —

§ Behoort, met het oog op het voor den aanleg van een ijzeren buizennet benoodigd (tamelijk groot) kapitaal, niet de mogelijkheid of waarschijnlijkheid in overweging genomen, dat er, in dezen tijd van gedurigen vooruitgang op technisch gebied, vroeger of later nog

veel beter stelsel voor het afleiden van de faecaliën der steden zal worden uitgevonden?

* Die waarschijnlijkheid of mogelijkheid kan alleen betrekking hebben op vragen van details, — niet op leidende eigenschappen. Ten opzichte van een beweegmiddel ligt de keuze slechts tusschen lucht en water; er is geen derde, en wij hebben reeds gezien, waarom de aanwending van luchtdruk de voorkeur verdient boven waterdruk. Die voorkeur berust op de noodzakelijkheid der ontsmetting van faecale stoffen en de uitvoerbaarheid daarvan bij groote verdunning met water. Als beweegmiddel blijft derhalve alleen lucht over. Daarbij is er wel geen eenvoudiger inrichting voor het transporteeren van vloeistoffen denkbaar dan eene buisleiding, waarin de vloeistoffen zelf dienen tot regeling der factoren, waarvan eene gelijktijdige privaatruiming van een groot getal huizen afhankelijk is. Wat zou men eenvoudigers kunnen verzinnen? In ieder geval moeten de stoffen verwijderd en aan den akker teruggegeven worden en daarvoor blijft eene buisleiding het eenvoudigst middel.

Doch ook aangenomen, dat er mettertijd iets eenvoudigers zal worden ontdekt, zoo is dit geen grond, om met de toepassing van het LIERNUR-STELSEL te talmen. Zeer waarschijnlijk zullen er in den loop der tijden nog tal van verbeteringen voor brandspuiten worden uitgedacht, doch wie zal met het oog daarop wachten met het aanschaffen eener brandspuit van de tegenwoordige constructie?

§ Zijn er veel personen noodig, om 't pneumatisch rioolstelsel te bedienen?

* Wanneer aan de district-reservoirs de juiste grootte is gegeven, zoodat niet, zooals te Amsterdam veelal het geval is, herhaaldelijk eene lading naar het pompstation moet worden verzonden, alvorens een volgende district-buis in gebruik kan worden genomen, kan één man, geholpen door één jongen, gemakkelijk 15 à 18 districten per dag bedienen. —

§ Wat leert de ervaring omtrent de belemmering van het verkeer, dat deze arbeiders veroorzaken

gedurende den tijd van bediening dezer kranen?

* In straten van gewone breedte (12 à 15 M.) bemerkt men er zeer weinig van, daar er voor de wagens voldoende ruimte is, om rechts of links van de arbeiders uit te wijken. Er kunnen zich evenwel gevallen voordoen, waarin dit bezwaarlijk gaat of waar 't verkeer te druk is, en dan moet de behandeling der kranen *ondergronds* geschieden, in eene soort van kelder, die tegen het reservoir is gebouwd. LIERNUR geeft deze inrichting in al zijne ontwerpen aan. De kranen der district-buis en der vacuum — en transportleiding zijn alsdan dicht bij elkander gesteld, zoodat de arbeider dezelve openen en sluiten kan zonder zijne plaats te moeten verlaten, en dus niet groot behoeft te zijn.

PROF. DR. v. OVERBEEK DE MEIJER beschrijft ook in zijn werk: „les systèmes d'évacuation des eaux et immondices d' une ville" eene inrichting van LIERNUR, die ik in geen van LIERNUR'S werken nauwkeurig verklaard heb kunnen vinden. Het doel der inrichting is de bediening van het buizennet geheel automatisch te doen geschieden en het daarvoor dienend toestel komt mij zeer praktisch voor. Een gewoon, doch sterk gebouwd en van zwaren slinger voorzien uurwerk wordt, in plaats van door eene veer of door gewichten, in beweging gehouden door een kleine stoommachine, die echter niet door stoom, maar door luchtdruk wordt gedreven, door haar eenvoudig met de groote vacuum-leiding te verbinden. Op het gegeven tijdstip, wanneer de bediening moet aanvangen, trekt het uurwerk een stiftje weg en zet daardoor eene rol aan het draaien, die, zooals in onze gewone draaiorgels en muziekdoozen, door knoppen of pennen op eene rij van toetsen (eene soort van piano) werkt. Ter zelfder tijd wordt het kleine kraantje, dat de vacuum-machine met de vacuum-leiding verbindt, iets wijder geopend, ten einde de machine alsdan tot het *zwaardere* werk, dat de rol te verrichten heeft, in staat te stellen. De toetsen der kleine „piano" werken door middel van de reeds vroeger beschreven „vacuum-krachtcylin-

ders" op de groote (te openen of te sluiten) kranen der leidingen. Daartoe hebben de toetsen slechts kleine kleppen te openen, teneinde de kracht-cylinders òf van lucht òf van vacuum te voorzien; en de knoppen zijn derwijze op den rol aangebracht, dat de juiste toets steeds op het rechte oogenblik wordt neergedrukt. Is het „spel" afgeloopen, d. i. hebben al de district-buizen gewerkt en is de inhoud van het reservoir naar het pompstation afgezonden, dan wordt het kleine kraantje der vacuum-leiding weer zoover gesloten, dat de machine juist kracht genoeg heeft, om het uurwerk in beweging te houden, terwijl de rol stil staat.

De aandacht, die PROF. V. OVERBEEK DE MEIJER in zijn Fransche werk op deze inrichting vestigde, bracht LIERNUR'S tegenstanders (de spoelstelselmannen) opnieuw op den been. Zij gaven de bedoelde inrichting den naam van „horlogie-werk", meenende, dat het openen der groote kranen der leidingen door het *uurwerk* moest geschieden, dat alsdan natuurlijk zeer zwaar zou moeten zijn. Doch die veronderstelling is geheel valsch. De arbeid, die het uurwerk te verrichten heeft, n. l. het uittrekken van een stiftje, vereischt niet meer kracht, dan noodig is voor het in beweging brengen van slag- of alarmwerk bij gewone klokken. De zwaardere arbeid van het draaiën der rol en het drukken der toetsen wordt verricht door een vacuum-krachtmachine, en het openen en sluiten der groote leidingskranen geschiedt door vacuum-krachtcylinders. De verhouding van de kracht, die het uurwerk uitoefent, tot het verkregen eindresultaat is ongeveer gelijk aan de kracht, die vereischt wordt tot het openen van de smoorklep eener stoommachine van tienduizend paardenkrachten. En indien men het tot een bezwaar maakt, dat geen mensch tot het uitoefenen van zooveel paardenkrachten in staat is, dan zou men even oppervlakkig redeneeren als de bovenbedoelde Fransche ingenieurs.

§ Het is echter niet duidelijk, waartoe het uurwerk dient, indien toch den eigenlijk zwaren arbeid door andere toestellen wordt verricht; waarom dan niet

alles overgelaten aan de kleinc vacuum-krachtmachine, die toch dag en nacht blijft voortwerken?

* Het nut van het uurwerk, om op een gegeven oogenblik het toestel in beweging te brengen, is zeer groot. Indien men de lediging telkens deed geschieden wanneer zich stoffen in eene daarvoor genoegzame hoeveelheid in de verschillende spruitbuizen der huizen bevinden, dan zouden alle districtsreservoirs — daar de faecaal-productie bijna uitsluitend in de morgenuren plaats heeft — tegelijkertijd in dienst worden gesteld, en daarvoor zou een vervaarlijk groot luchtpomp-vermogen noodig zijn. Verdeelt men echter het werk over den geheelen dag, dan komt men met zeer weinig terecht. Had de stad b.v. 30 district-reservoirs, dan zouden hoogstens *twee* tegelijk werken en dus het luchtpompvermogen, noodig voor de lediging van 2 districten, toereikend zijn voor de geheele stad. —

§ Welke methode van bediening verdient de voorkeur,— handenarbeid of automatische toestellen?

* Daaromtrent sluit ik mij aan bij het oordeel van den uitvinder, zooals hij dat in zijn werk „rationelle Städteentwässerung" uitspreekt. „Geene machine", zegt hij, „kan voorzien in buitengewone, slechts bij uitzondering voorkomende gevallen. Daarmede moet men steeds rekenen bij inrichtingen, waar de gelegenheid tot misbruik zoo groot is als hier. In een district met 400 huizen zijn er minstens 800 privaten en onder de pl. m. 4000 bewoners dier huizen zijn er zeker altijd eenigen (zoowel volwassenen als kinderen), die zich er in geenendeele over bekommeren, of er een rioolbuis in wanorde geraakt of niet. Heeft zoo iemand iets, dat voor altijd uit den weg moet, dan komt het — als 't voorwerp klein genoeg is, om door de siphon-opening te gaan — in den regel in het privaat te recht. Nu kan zoodanig voorwerp wel nergens in de leiding blijven steken, daar bedoelde opening geringer in middellijn is dan de middellijn der leidingen, doch de mogelijkheid bestaat, dat het zich juist voor eene kraan bevindt op het oogenblik, dat deze ter sluiting wordt omgedraaid. En

ofschoon het voorwerp al vrij hard of taai moet zijn, om niet door de kanten der kraanopening te worden doorgeknipt, onder de geweldige kracht, die de vacuum-cylinders uitoefenen, zoo blijft toch altijd het geval denkbaar, dat het voorwerp daarvoor te hard of te taai is. Heeft het sluiten der kraan in dit geval door handenarbeid plaats, dan is deze hindernis onbeduidend, daar de arbeider de kraan onmiddellijk voor een nieuwe ruk een weinig terug draait, en daardoor het voorwerp gelegenheid geeft om door te glippen. Eene machine echter, die overlegt en nadenkt, kan niet gemaakt worden. Het automatisch toestel verdient dus alleen aanbeveling, wanneer aan den voet der valpijpen eene inrichting wordt aangebracht, die alleen vloeibare en weekachtige stoffen laat passeeren. Die inrichting bestaat uit eene kast met een schuinsliggend traliewerk, dat al wat hard of groot is terug doet vallen in eene dieper liggende holte, waaruit die harde of groote voorwerpen nu en dan kunnen worden verwijderd. De omstandigheid, dat op die wijze het gemaakte misbruik eindelijk toch voor den dag komt, kan niet anders, dan het op den duur geheel doen ophouden. M. i. verdient het automatisch toestel, waarbij natuurlijk gelijktijdig de bovenbedoelde valpijpinrichting moet worden aangewend, vooral aanbeveling in zeer noordelijk gelegen steden, waar de straten maanden lang met sneeuw en ijs zijn bedekt. De deksels der kraankasten of van de ingangen der kelders zijn dan al te dikwijls vast gevroren en eischen veel tijd en moeite om geopend te worden, terwijl ook de reparatie, bij het breken van zulk gietwerk bij vriezend weer, zeer groot moet zijn. —

§ Hoe moet met het fabrieks- en ander industriewater worden gehandeld?

* Deze vraag is in de eerste plaats eene juridisch-sociale en geenszins eene technische. In het algemeen geldt den regel, dat ieder neringdoende verplicht is, al de onaangenaamheden, nadeelen en kosten van zijn bedrijf te dragen, zoolang hij de

winst van zijn bedrijf *voor zich* behoudt. Een fabrikant heeft dus geen recht te eischen, dat het door hem verontreinigde water gereinigd zal worden ten koste zijner medeburgers, of dat het hen tot last wordt door loozing in eenig publiek water; het is derhalve zijne plicht, het genoegzaam te reinigen om onschadelijk te zijn, alvorens het af te leiden in het stadsriool. Alleen in steden, waar het gemeentebestuur zelf de rechten minacht, die anderen op het reinhouden van publiek water hebben en dit het tot een riool maakt, zou men bedoeld recht bezwaarlijk kunnen handhaven, — althans niet op grond van gemeente-verordeningen. De voorbeelden echter van de slechte gevolgen, die het ontlasten van rioolvocht in publiek water (vaart, rivier of zee) heeft gehad, zijn zoo talrijk, dat ten huidigen dage slechts hoogst zelden op deze wijze tegen alle gezonde begrippen van hygiène, volkshuishoudkunde, beschaving en publiek recht wordt gezondigd. Welk rioolstelsel ook wordt gekozen, het reinigen van rioolvocht wordt gemaakt tot eene onvermijdelijke voorwaarde en dit sluit natuurlijk het ontlasten van ongereinigd industrie-water in de riolen ten eenenmale uit. Zeer strenge verordeningen zijn daaromtrent gemaakt in de steden, die de reiniging van het rioolvocht bewerken door bevloeiing van velden, en vrij algemeen berusten deze op de normen, die indertijd door de „Engelsche Commissie van onderzoek der rivier-verontreiniging" zijn vastgesteld. Doch — het behoeft nauwelijks te worden gezegd — die verordeningen worden alleen nageleefd, wanneer de betrokken fabrikant of neringdoende uit zijne afval-producten voordeel weet te trekken. En dit is dikwijls niet het geval; vaak hebben de afvalprodukten slechts eene zeer luttele waarde en vaak deugt de aangewende reinigingsmethode zeer weinig. In zulke gevallen heeft het reinigen alleen *schijnbaar* plaats en komt het vocht heimelijk ongereinigd in de riolen. Om dit te verhinderen, deed LIERNUR eene doelmatige inrichting aan de hand, die PROF. DR.

v. OVERBEEK DE MEIJER in zijn werk „les systèmes d'evacuation" beschrijft. Op de afloopbuis der fabriek, nabij de aansluiting aan het stads-huiswaterriool, wordt een zeer dun buisje aangebracht, dat toegankelijk is van het trottoir en waarvan het benedeneind tot in het te onderzoeken vocht reikt, terwijl het boveneind zóó is ingericht, dat er een zakpompje aan kan worden vastgeschroefd, ongeveer gelijk men tot het uitpompen van gaswater bezigt. De ambtenaar, belast met het toezicht op de reiniging van 't fabriekswater, is daardoor in staat gesteld om, zoo dikwijls hij zulks verlangt, een weinig van het afloopend vocht ter onderzoeking op te halen. Het bewustzijn, dat het niet naleven der betrokkene voorschriften ieder oogenblik kan worden geconstateerd, wordt nu een motief voor den fabriekant om zich er aan te houden, evenals vroeger het besef, dat het zondigen er tegen niet kan worden ontdekt, het motief voor dit „zondigen" was.—

§ Munten de waterriolen van het tweeledig stelsel door eenige bijzonderheid uit?

* Zeker. Vooreerst daardoor, dat zij, tengevolge van de reeds besproken onschadelijkheid van het af te voeren vocht, die eene ontlasting in het naaste binnenwater toelaat, kort en daarom klein blijven. Ten tweede door LIERNUR's maatregel, om de aansluiting der spruitriolen niet, zooals gewoonlijk, aan de *zijde* van het riool te doen geschieden, doch *boven op het riool*, en het ondereinde der aansluitingsbuis zoodanig om te buigen, dat het vocht midden in het riool wordt uitgespoten, in de richting van den stroom. Dit uitspuiten geschiedt alsdan onder den druk der waterkolom, die zich in het loodrecht staande stuk der aansluitingsbuis vormt, terwijl het omgebogen buisstuk — door LIERNUR injecteur geheeten — dezen verticalen druk omzet in eenen horizontalen. Hoe meer dergelijke kolommen te gelijkertijd een horizontalen druk op den rioolinhoud in dezelfde richting uitoefenen, hoe grooter natuurlijk de stroomsnelheid wordt, evenals b. v. een wagen zich des te sneller beweegt, naarmate meer krach-

ten er in dezelfde richting tegen duwen; en dit heeft plaats totdat de maximaal-snelheid der duwende kracht is bereikt. Doch ofschoon dit zoozeer „van zelf” spreekt, dat geen gezond verstand den moed zal hebben het tegen te spreken, toch heeft een spoelstelselman LIERNUR om dit deel van zijn stelsel heftig aangevallen. De Boheemsche ingenieur HAJNIS, die het spoelstelsel-ontwerp van zijn vriend KAFTAN voor de stad Praag, in plaats van de LIERNUR-plannen voor die stad, wilde doorgedreven zien, geloofde dat doel het best te kunnen bereiken door de uitgave eener in de „Czechische” taal geschreven brochure, waarin LIERNUR als buitengewoon onwetend op de kaak werd gesteld. Dit boeksken vond bij de landgenooten van HAJNIS zooveel bijval, dat hij verleid werd tot eene Duitsche uitgave er van. En toen waren op eens de bakens verzet. Het bleek, dat H., ter bereiking van zijn doel, eenvoudig had gedaan alsof de „injecteur” van LIERNUR's inrichting niet bestond, zoodat de verticale waterkolommen, in plaats van slechts in ééne richting horizontaal op het water te drukken, *evenvéel naar achteren drukten als naar voren.* Uit deze gehuichelde stelling beweerde hij, dat LIERNUR onbekend was met de eenvoudigste beginselen der hydraulica, en zulks deed hij in eene taal, die in ruwheid wel alles overtreft, wat ooit het publiek werd aangeboden. Doch juist dit maakte het geschrift voor LIERNUR onschadelijk. Terwijl de „Czeschische” taal alleen in Bohemen wordt gesproken, verstaat ieder wetenschappelijk man Duitsch, en zoo werd het eigenlijke doel van HAJNIS algemeen bekend. En toen LIERNUR op bezadigden toon, zonder in 't minst het geschimp van HAJNIS te beantwoorden, aantoonde, welke fout deze in zijne „voorop-stelling” had gemaakt, en op het feit wees, dat de stroomsnelheden, die volgens zijne formules moesten ontstaan, ook inderdaad waren verkregen bij proefnemingen op groote schaal, werd door iederen lezer van beide geschriften — op eene enkele uitzondering na — het onrecht van HAJNIS erkend. —

§ En wie maakte die enkele uitzondering?

* De zelfde gemeente-technicus, van wien ik reeds vroeger mededeelde, dat hij, om z'n gemeentebestuur van het LIERNURSTELSEL af te schrikken, allerlei onwaarheden daarover verspreidde. Zijn ideaal bestaat in het wegspoelen der faecale stoffen zijner stad in de nabijgelegen rivier, en ter bereiking van dat „edele" doel gebruikte hij het „edele" middel van de allergrofste beschimping des heeren LIERNUR, waaraan HAJNIS zich schuldig maakte, woord voor woord in een officieel bericht te herhalen, zonder met een enkel woord op HAJNIS verdraaiing van het argument te wijzen. —

§ Wat is het resultaat van de aanwending van bedoelde injecteurs?

* Dat naarmate er meer rioolvocht is af te leiden, de stroom-snelheid tot eene zekere grens toeneemt, zoodat het onnoodig is voor de grootere hoeveelheden vocht, die slechts nu en dan af te leiden zijn, de afmetingen van het riool te vergrooten, terwijl de riolen zich automatisch schoonhouden. —

§ Is er geen geval denkbaar, dat men van het tweeledig beginsel zou moeten afzien?

* Jawel, doch het komt zelden voor. Wanneer een stadsdeel of voorstad hoofdzakelijk uit pakhuizen bestaat, en dus zeer schaars bewoond wordt, zou het onpraktisch zijn voor de weinige faecaliën, die alsdan te verzamelen vallen, eene extra buisleiding te leggen en een pompstation met poudrettetoestellen te bouwen. LIERNUR leidt in dergelijke gevallen de faecaliën af in de riolen, die er voor het huis- en hemelwater noodig zijn en bouwt dan in de monding van het hoofdriool eene inrichting, om het rioolvocht te reinigen alvorens het in het publieke water te ontlasten. Deze inrichting bestaat in zeer enge, langwerpige, evenwijdig aan elkander liggende bassins, die beurtelings om de 4 of 6 uur in gebruik komen. De bassins worden gevuld met gruis van gewone gascokes en bedekt met eene laag grovere stukken. Het rioolvocht wordt aan het einde der bassins zoodanig ingevoerd, dat het over de cokes heen-

vloeit en afloopt, nadat het door het geheele cokesbed is gefiltreerd. Het zwevende vuil en de vette stoffen blijven aan de bovenop liggende grovere cokesbrokken hangen en het opgeloste vuil wordt, ten gevolge van den afwisselenden toevoer van versche atmospherische lucht en rioolvocht, die ten gevolge van het beurtelings gebruik der bassins plaats heeft, geoxydeerd. Dit procedé beschreef LIERNUR in zijne Rotterdammer voordracht als zijnde niet zijne vinding, doch in beginsel hetzelfde als dat der z. g. „intermitteerende filtratie", dat te Merthyn-Tydvill (South Wales) Kendal (West-moreland), Oakham (Rutland), Dewsbury (Yorkshire), Withington (Lancanshire), Hitchin (Harlsfordshire) en elders zulke uitstekende resultaten heeft gegeven. Het werd door LIERNUR alleen in een meer praktischen vorm gebracht en hij zorgde er tevens voor, dat het beurtelingsche gebruik der bassins automatisch kan geschieden, zoodat er geene dagelijksche bediening noodig is. Het cokesgruis behoeft slechts eens per jaar en de grovere bovenlaag eens per drie maanden vernieuwing, terwijl deze stoffen bruikbaar blijven als brandstof. Volgens Prof. FRANKLAND is deze reinigings-methode in chemischen en bacteriologischen zin de beste, die er bestaat. De meststanddeelen gaan er natuurlijk bij verloren, daar die worden verbrand, doch dit is, wanneer de af te voeren hoeveelheid faeces gering is, te verontschuldigen, daar men toch geene poudrette-toestellen kan aanschaffen voor faecaliën, die er *niet* zijn. Anderzijds moet worden opgemerkt, dat deze filtratiemethode *niet* uitvoerbaar is, wanneer er veel faecaliën af te voeren zijn; dan worden de bassins te groot en de cokes wordt reeds in weinige dagen voor reiniging onbruikbaar. —

Hiermede geloof ik de hoofdvragen te hebben beantwoord, die zich bij een onderzoek naar het „waarom en daarom" van 't LIERNURSTELSEL aan den belangstellende opdringen. Natuurlijk blijven er op bouw- en werktuigkundig gebied nog tal van punten ter bespreking

over, maar daartoe behoort deskundige kennis, terwijl ik allereerst schreef voor leeken.

Ik sluit daarom mijn werk, na nog mijn dank te hebben betuigd aan de heeren ingenieurs v. E. en S. voor hunne welwillende hulp, ondervonden in het toelichten en ophelderen van menig punt van wetenschappelijken aard, waar mijne kennis te kort schoot, alsmede in het maken der tot hun vak behoorende berekeningen. Ik betreur het slechts, dat hunne groote bescheidenheid mij het noemen van hun naam niet heeft toegelaten.

Dat er in mijn geschrift zoovele min-schoone toespelingen in verband met het LIERNURSTELSEL voorkomen, zal mij, naar ik vertrouw, wel ten goede worden gehouden. Het was, helaas, voor mijn doel onvermijdelijk. Dit doel toch bestond niet in het maken van een aangenamen indruk als schrijver, doch in het onthullen van alles wat tot nu toe de toepassing eener inrichting heeft tegen gehouden, die wetenschap en ondervinding van het grootste belang voor de welvaart onzer volkrijke steden hebben verklaard. Dit kon alleen geschieden door niets te verbloemen, doch in ieder opzicht de eenvoudige waarheid aan het licht te brengen.

HET PNEUMATISCH
RIOOLSTELSEL

— GETOETST —

AAN

DE ONDERVINDING

DOOR

G. RENKEMA, Ezn.,

DIRECTEUR DER GEMEENTEREINIGING

TE UTRECHT.

2e druk.

Uitgave van J. BOKMA, Hzn., Utrecht. — 1903.

Op vereerend verzoek van velen (waaronder deskundige raadsleden van Utrecht, Rotterdam en Amsterdam), die mijn opstel in „de Economist" van Sept. 1887 gaarne afzonderlijk verkrijgbaar zagen gesteld, en naar aanleiding van een betrekkelijk besluit van den Utrecht'schen gemeenteraad, geef ik in de volgende bladzijden — behalve bedoeld opstel — enkele wenken, enz., die, naar ik vertrouw, velen welkom zullen zijn.

G. RENKEMA, Ezn.

Utrecht, Februari 1888.

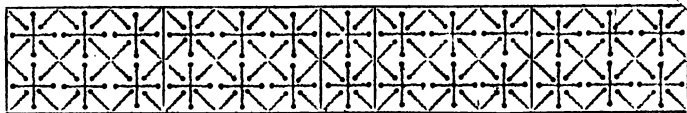
Bij den nieuwen druk.

Vijftien jaar nadat de eerste druk van dit boekje verscheen, geef ik, op herhaald verzoek, een 2den druk, om ook aan die 15-jarige ondervinding het Liernurstelsel te toetsen.

Daartoe heb ik uit die 15 jaren als „aanhangsel" eenige belangrijke getuigenissen van bevoegde beoordeelaars aan den eersten druk toegevoegd; overigens is deze 2de druk bijna gelijk aan de uitgaaf van 1888.

R.

Utrecht, Mei 1903.



Indertijd is door de Maatschappij „tot Nut van 't Algemeen" een werkje uitgegeven, dat getiteld is: „Leven en Gezond zijn. Volksboek voor de school en het huisgezin." Jammer maar, dat dit boek geen eigenlijk volksboek is geworden. Het bezit als zoodanig een schat van leering, die in zoodanigen vorm is gegoten, dat de kost naar meer smaakt. Dokter Verwilde geeft tal van praktische wenschen en wenken en wat hij in 1870 als adviseur eener gemeenteraadscomissie in 't belang der volksgezondheid heeft aanbevolen, verdient ook ten huidigen dage ernstige overweging, nu nog steeds de gezondheidstoestand onzer dichtbebouwde gemeenten veel te wenschen overlaat. In slechts enkele gemeenten wordt gedaan wat gedaan kan en gedaan moet worden voor voldoenden afvoer van stedelijk vuil, voor flinke rioleering, voor het verkrijgen van goed drinkwater en wat dies meer zij. Dr. Schick zeide in 1852 van de Haagsche modderpoelen en grachten, dat uit die vergaârplaatsen met honderd armen een dreigend en verslindend monster, welks adem ziekte en dood is, de woningen indringt. En die teekening geldt in onze dagen niet alleen van 's-Graven-

ıaar van vele andere steden in ons vaderland en

bovengenoemd werkje „Leven en Gezond zijn" wij een paar woorden over, die, in verband met het te bespreken Liernurstelsel, hier in 't bijzonder de aandacht verdienen.

„Eene politie-verordening op de openbare gezondheid, voor enkele jaren te N. afgekondigd, ontmoette eerst veel tegenkanting en brommende onderwierpen zich de ingezetenen aan „al die nieuwigheden"; maar toen men de vruchten dier voorschriften zag, was men spoedig geheel met dezen politie-maatregel verzoend.

Sedert dien tijd kwamen typhus en keelziekte slechts zelden voor en zoo zich al een enkel geval voordeed, verspreidden zich de ziekten niet meer, zooals vroeger, door een groot gedeelte van het dorp. De jaarlijksche sterfte verminderde na het nemen van den genoemden maatregel; terwijl vóór dien tijd jaarlijks van elke 26 inwoners één stierf, bedroeg daarna de sterfte slechts één op 45 inwoners. Het dorp telde namelijk 5000 inwoners, waarvan er vroeger gemiddeld 139 's jaars stierven en later slechts 111, zoodat er jaarlijks 28 menschenlevens werden gespaard.

Een en ander trok de opmerkzaamheid van de bewoners der omliggende gemeenten. In eene naburige stad, waar de jaarlijksche sterfte vrij groot was, werd door het gemeentebestuur eene commissie voor volksgezondheid benoemd, ter onderzoek naar de middelen, waardoor de rioolstoffen zonder schade voor de hygiène en ten meesten nutte voor den landbouw uit de stad konden verwijderd worden.

Sommige leden waren van oordeel, dat er flinke riolen moesten worden aangelegd, waardoor alle vuile stoffen konden wegvloeien naar een naburig kanaal. Anderen wilden met het rioolwater eene niet ver van de stad gelegen heide besproeien en daardoor vruchtbaar maken. Dokter Verwilde was echter van eene andere meening. Hij toonde door voorbeelden aan, dat de beste gemetselde riolen op den duur niet waterdicht blijven en dat de grond alsdan doortrokken wordt met rioolstoffen, iets dat men juist behoorde te vermijden. Hij wees er ver-

der op, dat het afvoeren van al dat vuil in het kanaal het water van dat kanaal bederft en dat de vaste stoffen daarin bezinken en later met veel kosten daaruit gebaggerd moeten worden, zonder dat zij eenige waarde van aanbelang als meststoffen bezitten [1]). Evenmin vond de besproeiing van de heide met rioolwater in hem eén voorstander.

Door vermenging met water wordt de rotting der stoffen bespoedigd en daardoor verliezen zij veel van hare waarde voor de bemesting. De voorgeslagene middelen hield hij voor onvoldoende ter beveiliging der volksgezondheid, voor onvoordeelig voor de gemeentekas (daar de aanleg en het onderhoud der riolen veel geld kosten, zonder dat er een cent in de gemeentekas terugvloeit) en voor een roof aan den landbouw gepleegd, daar deze al de kostbare stoffen geheeel of (bij de toepassing van het stelsel van besproeiing) voor een groot deel moet missen.

Hij stelde daarom voor om de faecale stoffen in verschen toestand (eer de verrotting of gisting begint) te verzamelen en op het land te brengen tot bemesting. Dit kon op verschillende wijze geschieden, òf door het gebruik van gesloten tonnen, zooals te Groningen, waar de faecaliën vermengd met straatvuil en ander afval worden verkocht en jaarlijks eenige duizenden guldens opbrengen, òf door die stoffen in dichte ijzeren reservoirs op te vangen, waaruit men ze door middel van luchtledig gemaakte vaten kan verwijderen, òf, *in steden of sterk bevolkte gemeenten, volgens het stelsel van den ingenieur Liernur.*

Er ontstond groote strijd onder de leden der commissie en ook onder de leden van den gemeenteraad. Allerlei bezwaren werden tegen de plannen van Verwilde opgeworpen. De een kwam met dit, de ander met een ander plan voor den dag, de politiek mengde zich er onder en het gevolg er van was, dat bij het overlijden van Verwilde alles nog bij het oude was gebleven, de raad radeloos was en

---

[1]) 't Uitbaggeren der grachten is: het koffiedik redden en 't aftreksel laten wegloopen. R.

er nog steeds 1 van elk 35tal inwoners 'sjaars stierf."

Gelijk dokter Verwilde reeds voor ongeveer 20 jaren een pleit voor het Liernurstelsel van uit een theoretisch oogpunt waagde, zoo willen wij thans dat stelsel bepleiten op grond der ondervinding, in Nederland en elders opgedaan. Vooraf wijzen wij op het feit, dat men in onzen tijd eenstemmig is in het gevoelen, dat uit een sanitair en uit een financieel oogpunt van alle bekende stelsels van faecaliën-afvoer het Liernurstelsel en het Tonnenstelsel het meest moeten worden aanbevolen. Vooral ook wat het geriefelijke betreft, is voor het huisgezin het eerste verre boven het tweede te verkiezen. En het lijdt geen twijfel, dat het Liernurstelsel in alle Nederlandsche steden van eenigen omvang reeds lang zou zijn ingevoerd, indien ons volk zich wat nauwkeuriger vergewiste van de financieele zijde der kwestie. Met die zijde eener onderneming moet niet het minst gerekend worden en voorzeker heeft menigeen zich van menige kwestie afgemaakt, om op die wijze een verwijt over de onuitvoerbaarheid zijner plannen te ontgaan. Ook op het gebied van gemeentereiniging moet nauwkeurig rekening worden gehouden niet alleen met de technische èn economische, maar ook met de financieele bezwaren. In het algemeen echter mogen niet de geldelijke bezwaren, indien die na nauwgezet onderzoek blijken te bestaan, het overwicht krijgen, wanneer de overtuiging gevestigd is, dat ter bevordering der hygiënische belangen een bepaald stelsel van gemeentereiniging voor deze of gene gemeente wenschelijk (noodig) is. Eene der duurste plichten van ieder gemeentebestuur zal wel steeds de bevordering van de belangen der volksgezondheid zijn en alle beschikbare krachten (ook geldelijke) dienen daaraan gewijd.

En dat zulks in de jongste jaren steeds beter begrepen wordt, kan o.a. bewijzen het volgend overzicht van uitgaven en ontvangsten over 1901 van eenige gemeentereinigingen in ons land;

GEMEENTE.	AANTAL INWONERS.	ONTVANGST.	UITGAAF.	NADEELIG SALDO.	NADEELIG SALDO PER INWONER.
Amsterdam . . .	530 718	*f* 211 885 66½	*f* 849 009 84	*f* 637 124 17½	*f* 1,20
Rotterdam . . .	232 185	„ 100 263 63½	„ 415 840 44½	„ 315 576 81	„ 0,95
's-Gravenhage .	218 028	„ 33 609 65½	„ 330 214 41½	„ 296 604 76	„ 1,36
Utrecht	106 801	„ 85 258 94	„ 150 895 20½	„ 65 636 26½	„ 0,61½
Groningen . . .	68 438	„ 36 432 50	„ 106 941 47½	„ 70 508 97½	„ 1,03
Haarlem	66 870	„ 28 602 06	„ 71 140 25	„ 42 538 19	„ 0,63½
Arnhem	58 168	„ 32 763 92½	„ 93 272 84	„ 60 508 91½	„ 1,04
Leeuwarden . .	33 176	„ 24 409 26½	„ 48 847 70	„ 24 438 43½	„ 0,73½
Zwolle	31 277	„ 28 047 21½	„ 48 277 66	„ 19 633 28½	„ 0,62½
Schiedam	27 069	„ 8 239 53½	„ 30 986 94½	„ 18 453 60	„ 0,68
Deventer	26 490	„ 25 572 97½	„ 31 229 37	„ 5 475 69	„ 0,20½
Zaandam	22 022	„ 14 750 81½	„ 32 168 26	„ 22 268 55½	„ 1,01
Kampen	19 954	„ 13 230 75½	„ 29 384 99	„ 18 017 31	„ 0,90
Alkmaar	18 637	„ 12 513 72	„ 25 060 04½	„ 13 916 71	„ 0,74½
Harlingen . . .	10 358	„ 4 715 72	„ 13 369 03½	„ 9 658 03	„ 0,93

Dat in vele gemeenten dan spoedig gebroken worde met de meening: 't is beter niets te doen dan iets maar half of voor een deel te doen. De oude spreekwoorden die leeren, dat een goed begin een daalder waard is, dat

een half ei beter is dan een leêge dop, dat half begonnen reeds half gewonnen mag heeten en „alle dag een draadje een hemdsmouw in het jaar" maakt, overwege men ernstig! Men breke eindelijk met de leer van Ds. W. Sluijter, van Eibergen, die in 1680 den volke leeraarde:

Als ik mijn kamerken mag sluyten,
En houden al 't gewoel daer buyten,
En doen mijn eigen werk alleen,
Dan ben ik allerbest tevreên.
Daar hebb' ik al waer hert en oogen
Sich lieflik mee verlusten mogen;
Daar pronkt mijn allerbest cieraet. —
Wat raekt mij hoe 't er buyten gaet!

Of daer de straten dan vol drek zijn,
Of daer de poorten maar een hek zijn,
Of voor elk huys een mestvaelt is,
Wat geeft mij *dat voor hindernis?*
Moet ik somtijds daar over stappen,
Ik weet niet of op marm're trappen
Of op een glat geslepe steen
Al sachter soude zijn te treên!

Vooral echter vrage men wat omtrent de beste inrichting voor het verwijderen van vuil aan de hand is gedaan door de *ondervinding*. Alsdan zal men ontwaren, dat er voor het schrikbeeld „*te duur*" in werkelijkheid geen grond bestaat. Wij zullen trachten, dit in de volgende bladzijden te bewijzen.

Het pneumatisch rioolstelsel
getoetst
AAN DE ONDERVINDING.

In de zitting van den Utrechtschen gemeenteraad van 18 Januari 1888 werd het volgende voorstel van den heer Andrau aangenomen:

„*De gezondheidscommissie wordt opgedragen, den raad te adviseeren op welke wijze in den afvoer van faecaliën en ander vuil in deze gemeente kan worden voorzien, zonder nadeel voor de algemeene volksgezondheid en zonder verontreiniging der grachten en overige openbare en bijzondere wateren.*"

Ongetwijfeld heeft de heer A. hierdoor een zeer populairen spijker op den kop geslagen en een vraagstuk te berde gebracht, dat in onzen tijd alom de aandacht trekt. Niet alleen de bijna éénstemmige aanneming van het bedoelde voorstel, maar ook de belangstelling, waarmede de zaak in vele kringen (ook in onze gemeente) wordt besproken, geeft daarvan doorslaande bewijzen. Schier overal hoort men gewagen van „hygiënische eischen, bodemverontreiniging, waterbederf, bacillen-ontwikkeling" en dergelijke. 't Schijnt zelfs, dat woorden als *riool*, *faecale stoffen*, enz. enz., die men in onze gefatsoeneerde dagen in gezelschappen zorgvuldig moet vermijden, eenig recht van gebruik zullen erlangen.

Natuurlijk dringen zich allerlei gissingen, vermoedens en verwachtingen aan het belangstellend publiek op, omtrent het advies, dat de Commissie zal uitbrengen. Zal het een pleit voor het tonnenstelsel zijn of wel voor het Liernurstelsel? Algemeen meent men, dat het laatstgenoemde

het meest zal worden aanbevolen. En o. i. behoeft men dan ook geen groot deskundige te zijn, om in te zien, dat er voor het verwijderen van privaatstoffen bezwaarlijk iets beters uit te denken is, dan *eene onderaardsche*, luchtdichte *buis*, die deze stoffen *geregeld dagelijks* door eene *stoompomp* wegzuigt.

Hoeveel ligt er al niet in die enkele woorden opgesloten! Het *luchtdicht zijn* dezer buis toch wijst op de volstrekte onmogelijkheid eener verdere bodemverontreining; — het woord *onderaardsche* duidt aan, dat de verwijdering van het vuil onzichtbaar plaats heeft, zonder dat iemand er eenigen hinder van zal hebben; — *geregeld dagelijks* wil zeggen, dat schadelijke opeenhoopingen zullen worden vermeden; — *wegzuigen* meent het afleiden èn van de stoffen èn van de stinkende gassen, die zich in het privaat ontwikkelen; — het woord *stoompomp* omschrijft de wijze waarop dat „wegzuigen" plaats heeft, n.l. met groote kracht.

Voorzeker kan men op hygiènisch en op aesthetisch gebied niet meer verlangen!

Zeer zeker heeft ook het tonnenstelsel, wanneer het uit een hygiènisch oogpunt wordt beschouwd, vele voordeelen; vooral als men het bij het z.g. spoelstelsel of bij het beerputtenstelsel vergelijkt. Maar.... ook aan de allerbillijkste eischen der aesthetiek kan men het tonnenstelsel nimmer doen beantwoorden. Het hoofdelement van het stelsel, de ton — van welk model ook, hoe fraai ook geschilderd en van welke grondstof ook vervaardigd — zal een blijvende hinderpaal zijn, om in groote steden, waar de ton door de huizen moet worden gedragen en waar men vrij hooge aesthetische eischen doet gelden, het tonnenstelsel algemeen in te voeren.

Ongetwijfeld mogen wij betrekkelijk deze punten op aller instemming rekenen, en geeft men ons gaarne toe, dat in dit opzicht het Liernurstelsel de voorkeur verdient.

„Maar", zegt men „vergeet nu niet, dat het Liernurstelsel zeer gecompliceerd, aan allerlei stoornissen onderhevig en duur in aanleg is; — dat in ieder geval het inwerpen van water in de privaten niet kan worden verhinderd; — dat de meststoffen daardoor dermate verdund worden, dat zij hunne waarde voor den landbouw verliezen,

zoodat de gemeente er niet alleen geen geld voor ontvangt, maar zelfs in de grootste verlegenheid geraakt bij de vraag *hoe* en *waar* die meststoffen moeten worden geborgen", enz. enz. enz.

Deze en soortgelijke gezegden hoort men niet positief beweren, maar men heeft ze van „hooren zeggen" en zich nimmer de moeite getroost, eens nauwkeurig na te gaan, hoe nu eigenlijk de vork in den steel steekt. Bij dat mededeelen van een bloot vermoeden en een bouwen op gezegden van anderen schudt men dan zóó bedenkelijk het hoofd, dat menigeen denkt (en soms „hardop" denkt), dat het Liernurstelsel een zeer volkomen, doch geheel *onbereikbaar ideaal* is.

Als men op deze gezegden antwoordt met argumenten, die onder de rubriek „theorie" worden gerekend, vangt men een onbegonnen werk aan; — 't zou zijn: een Augiasstal te willen reinigen. Onverwijld wordt alsdan toegegeven, dat die tegenwerpingen „wel zeer schoon klinken, dat men misschien gelijk heeft, dat het zeer te wenschen is", — doch .... *de twijfel blijft.*

Maar alle onzekerheid houdt op, als men wordt gewezen op hetgeen de ondervinding leert; — de (alleen ware) lessen door de praktijk geleerd, zijn bij machte een luisterend oor te winnen.

Toen wij dezer dagen een dergelijk onderhoud hadden met iemand, die het Liernurstelsel van „hooren zeggen" kende (en hij had „er wel eens iets over gelezen ook"), was het slot der bespreking, dat die „iemand" ons verklaarde: „het is zeer wenschelijk, dat uwe mededeelingen meer algemeen bekend worden; dan zal er met de toepassing van het stelsel niet meer getalmd worden."

Voor het eerste deel dezer bewering is o. i. eenige grond; — of het tweede deel (de conclusie) gegrond is, zal de ervaring moeten leeren. Te veel verraden onze gemeentebesturen nog den alouden karaktertrek van den Nederlander, die zoo gaarne volgt en zoo zelden voorgaat. 't Is bovendien zoo jammer, dat men bij dit „volgen" gewoonlijk nog in zijn vlag voert: „haast u langzaam!" Daardoor komt van uitstel niet zelden afstel. —

Wij geven hier dus een resumé van hetgeen omtrent het Liernurstelsel ambtelijk verklaard is of

uit zeer betrouwbare (d. i. onverdachte) bronnen blijkt.—

Allereerst dan een enkel woord over de vermeende groote complicatie en het gevaar voor stoornissen, verstoppingen, enz. enz. Hierover hebben Burgemeester en Wethouders van Amsterdam zeer breedvoerig gerapporteerd aan den geheimraad Dr. A. Schultz, Voorzitter der rioolcommissie te Berlijn. Deze stelde een geordende reeks van vragen en ontving daarop, in Aug. 1880, zeer categorische antwoorden, die hij heeft gepubliceerd in eene brochure, getiteld: „Anhaltspunkte zur Beurtheilung der Canalisationsfrage. — Auszug aus dem amtlichen Berichte herausgegeben vom Magistrat in Berlin" (Wiegandt, Stempel & Parey, — 1880). Deze antwoorden werden door de vaardige pen van den kapitein F. de Bas in „de Economist" van Mei 1882, bladz. 419 en vervolgens, volgenderwijze samengevat:

„Burgemeester en Wethouders van Amsterdam verklaren derhalve onverholen, op grond van eene tienjarige ondervinding:

a. dat het Liernurstelsel alleszins bevredigend werkt, zoodat deze eigenaardige toepassing van bekende physische wetten volkomen aan de gekoesterde verwachtingen beantwoordt;

b. dat de vrees, als zouden de leidingen *lek* worden en aanbakken, geheel ongegrond is;

c. dat de bezwaren, die zich nog voordoen, zijn te wijten deels aan eene slechte uitvoering — bij gemis aan voldoend toezicht gedurende den aanleg — deels aan het stadium van proefneming, waaraan het stelsel aanvankelijk was onderworpen. Deze bezwaren zijn inmiddels van ondergeschikte beteekenis en gemakkelijk te voorkomen.

d. dat bij misbruik van de privaten, als tot verwijdering van stoffen of lichamen, die daarvoor niet zijn bestemd (een misbruik, dat geheel afgescheiden moet worden van het beoordeelen van het tweeledig rioolstelsel en hetwelk bij elke andere methode in gelijke mate voorkomt), de herstelling gemakkelijker geschiedt dan bij de opruiming en ontruiming van de gewone privaten, waterclosets, enz der spoelriolen; zoodat ook de reparatie-kosten tot een minimum worden teruggebracht."

Veel omvattend en krachtig betoogend als deze verklaring

is, moet worden opgemerkt, dat de *slechte uitvoering bij gemis aan voldoend opzicht*, waarvan Burg. en Weth. van Amsterdam gewagen, niet ten laste van het Liernurstelsel komt, daar de volgende verklaring in het rapport voorkomt.

„Na afloop van den eersten proefaanleg in 1872, onder leiding van den heer Liernur, waardoor de technische uitvoerbaarheid en goede werking van het stelsel werd bewezen, heeft het gemeentebestuur den verderen bouw opgedragen aan de *stedelijke* bouwkundigen en *deze zijn uitsluitend* belast geweest met de inspectie der bij aanneming geleverde *toestellen* en *werkzaamheden;* — de heer Liernur leverde alleen de noodige plannen. Op de inrichting der leidingen, enz. *binnen de huizen is geene contrôle uitgeoefend.* Men bepaalde zich er toe, de teekeningen en voorschriften van den heer Liernur aan den huiseigenaar ter hand te stellen, met aanbeveling zich daarnaar te regelen, op straffe van verantwoordelijkheid voor de gevolgen, wanneer van de ontwerpen werd afgeweken. — Ook werd er geen boek gehouden van de afwijkingen, waar deze plaats hadden, daar het aan den huiseigenaar was overgelaten naar eigen goedvinden voor de opheffing der bezwaren te zorgen [1]). — Den heer Liernur werd ook geen recht gegeven, om verandering te vorderen, wanneer de door de stedelijke technici vastgestelde uitvoering van het stelsel aanleiding gaf tot bezwaren of moeilijkheden. — *Ter plaatse waar de inrichtingen overeenkomstig de plannen van den heer Liernur zijn uitgevoerd, ontstond zelden of nimmer ongerief.* — Wat de kosten aanbelangt, zoo zijn de begrootingen van den heer Liernur steeds *juist* bevonden; — *de kosten van uitvoering bleven bijna altijd beneden de raming.*"

't Ligt niet op onzen weg, te onderzoeken wat het

1) Dientengevolge weet men van tal van huizen te Amsterdam, die met het Liernurstelsel zijn verbonden, in het geheel niet wat er eigenlijk gemaakt is. Evenwel heeft men de klachten, die door bovenbedoelde afwijkingen ontstonden en die door de stedelijke technici, belast met de uitvoering, breedvoerig zijn gerapporteerd, doodeenvoudig aan Liernur en zijn stelsel toegeschreven.

gemeentebestuur van Amsterdam er toe dreef, Liernur van elk toezicht op de uitvoering zijner plannen uit te sluiten en waarom men hem niet toeliet veranderingen te eischen, wanneer de uitvoering aanleiding gaf tot klachten. 't Feit is er, dat daar waar Liernur persoonlijk hand in 't spel had en waar zijne plannen stiptelijk werden opgevolgd, alles naar wensch ging. Deze ambtelijke verklaring in verband met die, dat zijne begrootingen altijd steek hielden, is voorzeker een lof, die slechts zeer weinigen ingenieurs kan worden toegezwaaid. Te meer verdient die verklaring opmerking, daar zij een precies geformuleerd antwoord was op eene bijzonder daaromtrent gestelde vraag.

Even belangrijk is het antwoord op eene vraag, die de Berlijnsche riool-commissie meende te moeten stellen, nadat zij had vernomen, dat er nu en dan bezwaren en moeilijkheden in het uitvoeren van Liernurs plannen voorkwamen. Zij vroeg Amsterdam:

„Is het op eenige wijze gebleken, dat de bij uitzondering voorkomende bezwaren, die zich bij de werking van het Liernurstelsel openbaarden, aanklevende gevolgen zijn van eenig gebrek in de technische of natuurkundige beginselen?"

Hierop hebben Burg. en Wethouders van Amsterdam den 11den Sept. geantwoord:

„Er is geen bewijs geleverd en er is ook geen grond om aan te nemen, dat zulks het geval is. De gevallen in kwestie waren blijkbaar steeds het gevolg van *onnauwkeurigheden* in de toepassing van de beginselen van het stelsel en lieten die beginselen zelve geheel onaangetast."

Men wijde een oogenblik nadenken aan deze verklaring! Wat toch zegt zij?

Slechts zeer zelden gelukt het, eenig voorwerp, werktuig of toestel onmiddellijk in zoo volmaakten toestand voort te brengen, dat alle aanmerkingen en opmerkingen, ter verbetering dienstig, ten eenenmale overbodig of misplaatst zijn. Alle voorwerpen, die wij dagelijks gebruiken, zijn òf eene nabootsing òf eene verbetering van iets, dat vroeger reeds bestond, dus, in het algemeen, het resultaat eener trapsgewijze ontwikkeling. En dit is niet alleen het geval met de in toepassing gebrachte technische beginselen, doch zeer dikwijls ook met de doeleinden, die

men zoekt te bereiken. Het behoeft geen betoog, dat daardoor het tot stand komen van iets zeer vergemakkelijkt wordt. Men kan zich steeds weer en schier overal spiegelen aan tal van voorbeelden, die deze waarheid bevestigen. En vooral ook op technisch gebied blijkt het bijna dagelijks. De dokken, havens, gebouwen, bruggen, schepen, gas- en waterleidingen, enz enz., die men in onze dagen in menigte kan bewonderen, zijn geene oorspronkelijke scheppingen, doch hoogstens copieën van iets soortgelijks of samenstellingen, waarbij de ontwerper zich naar allerlei bescheiden richten kon.

Met hetgeen Liernur tot stand heeft gebracht — en waarop bovenstaande verklaring van B. en W. van Amsterdam doelt — is het geheel anders. Immers *vóór* Liernur had niemand een pneumatische buisleiding voor het *gelijktijdig* ledigen van honderden privaten (door middel van luchtdruk) geconstrueerd, en het technisch gebied waarop zich Liernur's vinding beweegt — dat der aero-dynamiek — is tot dusver nog weinig in de praktijk betreden. Liernur heeft zich derhalve geheel op eigen kennis en genie moeten verlaten, niet alleen ten opzichte van de natuurwetten, die bij zijne vinding eene rol zouden vervullen, maar ook met het oog op de te bereiken doeleinden en de beginselen, waarnaar hij zich had te richten. En meer nog! Hij moest niet slechts zonder voorbeeld handelen, — de uitvoerbaarheid van zijn project werd door leidende vakmannen bestreden op gronden, die wel ieder ander aan het wankelen zouden hebben gebracht. Zoo verklaarde b.v. (volgens mededeeling der Rioolcommissie te 's Gravenhage in 1869) de generaal der genie Delprat, die door het gemeentebestuur van 's Hage over een project van Liernur werd geraadpleegd, dat dit project *onmogelijk* werken kon. Volgens ZEGestr. was er evenveel reden om aan te nemen, dat de in pneumatische rioolbuizen gerakende faecaliënmassas „den anderen weg" zouden opgaan, in plaats van in de reservoirs terecht te komen. En op *die* uitspraak werd het project van Liernur te 's Gravenhage verworpen! Een gelijk lot was beschoren aan een project, dat Liernur voor een deel van Berlijn destijds had opgemaakt. Zooals blijkt uit Professor R.

Virchows „generaal bericht" over de Berlijnsche rioolplannen, verklaarden deskundigen, die voor de beoordeeling van Liernur's project waren benoemd (n.l. de hoofdingenieur Koch en de vermaarde werktuigkundige Professor Reuleaux), dat dit project ten eenenmale onuitvoerbaar was.

Deze heeren hadden door berekening bevonden, dat luchtdruk niet bij machte was faecaliën-massas voort te duwen door zulke lange buizen als in Liernur's project waren aangegeven. Deze geleerden wisten klaarblijkelijk niet, dat toen (1873) te Amsterdam reeds een vol jaar tot algemeene tevredenheid gewerkt werd met langer leidingen dan Liernur in het Berlijnsche project aangaf. Thans werken te Amsterdam leidingen op een afstand van niet minder dan vijf kilometer van het pompstation.

Uit deze feiten is 't o. i. overduidelijk, dat Liernur geheel alleen stond; — hij moest op eigen wieken drijven en kon alleen met zichzelven te rade gaan. Hem stond evenmin deskundige ondersteuning als ondervinding ten dienste. De waarde der verklaring van B. en W. van Amsterdam, dat reeds de allereerste aanleg een volkomen succes had en dat niets aanleiding gaf om de juistheid der technische en natuurkundige beginselen van Liernur's stelsel te betwijfelen, zal hierdoor des te beter kunnen worden beoordeeld.

Overigens werd Liernur's verdienstelijkheid in dezen opzichte zelfs door zijn grootsten tegenstander erkend, althans toegegeven, n.l. door den toenmaligen directeur der Publieke Werken te Amsterdam, den heer Kalff, — een tegenstand, die alleen berustte op verschil van meening omtrent het beste rioolplan voor Amsterdam.

Kalff wilde in hoofdzaak het volgende:

a. In de zoogenaamde Jordaan en andere dichtbebouwde deelen der gemeente Amsterdam, met zóó nauwe straten en steegjes, dat men elkander er ter nauwernood passeeren kan, verlangde hij het „wissel-tonnenstelsel."

b. In de nieuwe, uiteengebouwde gemeentedeelen, waar destijds slechts op groote afstanden van elkaar huizen stonden, wilde hij het Liernurstelsel (met bijbehoorenden stoomsleepbootdienst, om de faecale stoffen onmiddellijk naar zee te voeren en daar te „bergen").

c. In de voorname deelen der binnenstad een zoogenaamd „grachtspoelstelsel"; d. i. het loozen der faecaliën in de grachten en het onderhouden van de strooming in die grachten door middel van krachtige stoommachines, om derwijze de faecale stoffen naar zee te spoelen.

Zooals te begrijpen is, kwam de heer Liernur tegen dit plan op. Hij betoogde, dat zijn stelsel in enge, dichtbebouwde deelen der gemeente behoorde te worden toegepast en dat daarentegen in dunbebouwde gemeentedeelen het tonnenstelsel op zijne plaats was, daar in deze ruimere gedeelten de „tonnenman" met den „tonnenwagen" niemand in den weg liep en eene buisleiding aldaar *per inwoner zeer duur* te staan moest komen. De heer Liernur beweerde dus, dat de heer Kalff de twee stelsels geheel op de verkeerde plaats wilde aanwenden. Verder verwierp L het „grachtspoelstelsel" geheel. Dit toch moest voor elk kilogram faecaliën, dat per hoofd en per dag geproduceerd wordt, eenige duizenden kilogrammen water kunstmatig in beweging houden, met geen ander resultaat als het schoonste deel der stad een walgelijk aanzien te geven en de meststoffen van pl. m. 200.000 personen met enorme kosten te doen verloren gaan.

Deze beweringen van Liernur werden door Kalff blijkbaar zeer euvel geduid. Immers kantte zich deze sedert met heftigheid tegen het Liernurstelsel en werden de klachten. die over 't Liernurstelsel werden gehoord en die volgens Burg. en Wethouders geenszins *aan het stelsel kunnen en mogen worden toegeschreven*, door hem lang en breed uitgemeten. Billijkheidshalve had Kalff er steeds moeten bijvoegen, dat uitvoering en exploitatie geheel onder zijn hoofdtoezicht stond en dat dus hij alleen voor die klachten verantwoordelijk was. In ieder geval echter — en daarop alleen willen wij wijzen — kon hij niet ongedaan maken, hetgeen hij vroeger reeds omtrent het Liernurstelsel had verklaard, n.l. „dat reeds de eerste toepassing van dat stelsel meer aanspraak had op den naam van eene goedwerkende inrichting dan de eerste locomotief."

Hij nu, die weet hoe volkomen de eerste locomotief aan het *toen* gestelde doel beantwoordde en dat alle

locomotieven van den huidigen dag *in beginsel* slechts copieën van dien eersten zijn, — hoe onberekenbaar groot derhalve de verdiensten van den ontwerper Stevenson zijn, — hij ziet in, van welk gewicht de bedoelde verklaring van een deskundig tegenstander, als Kalff, voor het Liernurstelsel was.

Uit dit een en ander blijkt duidelijk, dat men al wat op technisch gebied noodig is om de *goede werking* eener buisleiding voor het afvoeren van faecale stoffen te verzekeren, gerust kan overlaten aan een ingenieur als Liernur, daar deze proefondervindelijk bewezen heeft dit gebied volkomen te beheerschen en in staat te zijn zijne plannen te doen slagen, trots den felsten tegenstand.

II.

Een ander bezwaar, dat veeltijds geopperd wordt, is, dat het Liernurstelsel zeer duur is. Wij meenen, dat eigenlijk de hoofdvraag moet zijn, hoeveel *het gebruik* van iets kost. Een spoortrein is, wanneer zij wordt vergeleken met een ouderwetsche diligence, ook heel duur, maar wat hindert dit, indien men per spoortrein goedkooper reizen kan en de spoortrein rendeert?

Wanneer men het gemeenteverslag van Amsterdam over 1886 pleegt, leest men op blz. 105, dat de bediening van het Liernurstelsel 47 cent per hoofd en per jaar kost en die van het tonnenstelsel f 2,16 of 4½ maal zoo veel. Meermalen hebben wij gelegenheid gehad op te merken, dat zij die wijd en breed durfden redeneeren over de duurte van het Liernurstelsel, blijk gaven er eigenlijk niets van te weten; wanneer men, om hen aan den pols te voelen, een of ander uit de lucht gegrepen cijfer noemde, konden zij blijkbaar niet eens zeggen of dit cijfer van aanlegkosten niet tien of meermalen hooger of lager was dan het werkelijke. Men ontdekt alsdan, dat de oppositie slechts op „zoo'n algemeen idee van het ding" berust, of al zijne kennis ontleent aan de vermaarde bron van: „'k heb 't hooren zeggen."

Laat ons zien wat er werkelijk van de zaak is.

Wij wezen reeds op de verklaring van B. en W. van Amsterdam, dat uit den allereersten proefaanleg de uitvoerbaarheid en goede werking van Liernur's ontwerp duidelijk bleek. Hieruit volgt, dat alle uitgaven, die sedert (1872) voor het verlengen van den „proeftoestand" zijn gedaan — en daaronder behooren ook de groote uitgaven voor afzonderlijke kleine proefstations voor de verschillende buurten, de stoomboot met al wat daarop betrekking heeft, en andere z. g. tijdelijke toestellen — *hadden kunnen worden vermeden*. Deze waren *on*noodig voor de uitvoering van Liernur's plan en moeten derhalve van de totale uitgaven worden afgetrokken, indien men zuiver wil berekenen, welke de werkelijke kosten zijn. Wij trachtten de noodige gegevens te verzamelen, om juist te kunnen berekenen, wat het buizennet van Amsterdam aan aanleg *tot nu toe* heeft gekost, wanneer men de bedoelde onnoodige uitgaven buiten rekening laat. 't Is ons na veel moeite gelukt, die gegevens te verkrijgen, en er blijkt uit, dat dit kapitaal f 580000,— bedraagt. Wanneer men nu dit kapitaal verdeelt over de 44000 inwoners, wier woningen aan het buizennet zijn aangesloten, dan bevindt men, dat de aanlegkosten per inwoner ruim f 13,— bedragen. (De 38000 inwoners, die nog altijd door de ongelukkige tijdelijke toestellen [1]) worden bediend, zijn bij deze berekening niet medegeteld.)

Dit feit kan echter niet strekken om daarnaar te beoordeelen, welke de vermoedelijke kosten voor den aanleg van het Liernurstelsel te Utrecht zouden zijn. De centrale transport- en vacuumleiding te Amsterdam (9500 Meter in *ontwikkelde* lengte) konden eene veel grootere bevolking bedienen, daar slechts aan éénc zijde er van district-buisnetten zijn aangesloten en het centrale pompstation wel dienst kon doen voor het driedubbele der opgegeven bevolking. Men rekent, wanneer men deze omstandigheden in aanmerking neemt, dus zeker een ruim bedrag,

---

[1]) *Tijdelijke toestellen* noemen B. en W. van Amsterdam de karren met handluchtpompen, die in verbinding worden gebracht met de Liernurbuizen, die nog niet aan het centraalbuizennet zijn aangesloten.

als men de kosten van aanleg voor Amsterdam op f 10,— per inwoner stelt.

Voor Utrecht kan deze som des te veiliger als maatstaf worden aangenomen, wanneer men weet, dat de „bevolkingsdichtheid" grooter is dan die van Amsterdam. Op eene oppervlakte van ongeveer 140 H.A. wonen te Utrecht 80000 personen of 570 personen per H.A.; — te Amsterdam daarentegen 500 inwoners per H.A. Wanneer men derhalve, op grond der ondervinding, *het benoodigde bouwkapitaal voor het Liernurstelsel te Utrecht wil ramen, dan kan men veilig aannemen, dat dit bedrag niet meer dan f 800000,— zal beloopen.*

Natuurlijk is voor dit kapitaal alleen het stedelijk buizennet en het pompstation te verkrijgen, zoodat de kosten der inrichtingen binnenshuis en die der huisaansluitingen hieronder niet zijn begrepen.

Doch ook betrekkelijk deze zaak kan men de ondervinding raadplegen. Te Dordrecht zijn de veranderingen binnenshuis en de aansluitingen *voor rekening der gemeente* verricht. De directeur der gemeentewerken aldaar zegt in zijn verslag over 1879, dat er voor de huizen, die samen 1641 bewoners telden, f 23472,— of per inwoner f 14,50 is betaald. Men kan dus de totale kosten, met inbegrip van nieuwe privaten, enz op f 24,50 per inwoner ramen, welk bedrag, tegen 5 $^0/_0$ rente en amortisatie gelijk staat met eene jaarlijksche uitgaaf van f $1,22^5$ per inwoner. Voegt men hierbij de f 0,47 voor kosten van bediening per hoofd en per jaar, die, volgens het Gemeenteverslag van Amsterdam, in 1886 zijn uitgegeven (10 cent minder dan in 1885), dan blijkt, dat, bij gebruik van het Liernurstelsel, het ophalen en verwijderen der privaatstoffen f 1,70 per hoofd en per jaar zal kosten.

Zooals wij reeds zeiden, kostte het tonnenstelsel te Amsterdam in 1886 f 2,16 aan bediening. Onder die f 2,16 is niet begrepen de interest van het kapitaal, dat noodig was voor aankoop van paarden, tuigen, wagens, tonnen, enz. en evenmin het bedrag, dat voor de veranderingen binnenshuis moest worden uitgegeven, om het tonnenstelsel te kunnen invoeren. Deze uitgaven zouden de f 2,16 minstens tot f 2,80 verhoogen.

Wij mogen dus veilig constateeren, dat te Utrecht het

Liernurstelsel aanmerkelijk goedkooper zou zijn dan het tonnenstelsel.

Met dit feit voor oogen — een feit, dat ter kennis van allen kan komen, die lezen, schrijven en rekenen kunnen — vraagt men zichzelven onwillekeurig af: waarop steunt dan toch het luide geroep over de duurte van het Liernurstelsel? Welke waarde dient men nu te hechten aan het tal van adviezen en verslagen, waarin steeds weer — maar immer zonder bewijzen — wordt gezegd, dat het Liernurstelsel zoo extra duur is? Waarom blijven gemeentebesturen jaren lang wikken en wegen en kunnen maar niet tot handelen besluiten?

Het antwoord op die vragen is niet zeer vleiend. Deze gemeentebesturen hebben òf de zaken nimmer bij 't licht der ondervinding rijpelijk overwogen, òf lieten zich door adviezen leiden, die niet dan holle theorie inhielden, terwijl misschien ook persoonlijke belangen het algemeen belang op den achtergrond schoven. Ook kan het zijn, dat men bodemvergiftiging, stinkende grachten en walgelijke toestanden (in het algemeen) voor onvermijdelijk houdt of aan de schadelijkheid er van niet gelooft. Eindelijk kan ook de besluiteloosheid hier parten spelen, de besluiteloosheid, kenmerkend geteekend door het aloude rijmpje:

Zij spraken zeer van pas,
Zij wezen op hun kas,
Zij leegden trouw hun glas
En p... ten ook hun plas,
Doch... lieten de zaak zooals ze was.

III.

„Ja maar," redeneert men, „de privaatstoffen worden bij het Liernurstelsel te veel verdund, om ze met voordeel voor den landbouw te kunnen gebruiken, zoodat de gemeente er niets of althans zeer weinig voor ontvangt en er op den duur misschien mede verlegen zit! Dat zal, naar men zegt, zijn toe te schrijven aan de ónmogelijkheid om het werpen van water in de privaten te verhinderen."

Zóó vertelt „men" — (no. 2) wat men „men". — (no. 1) hoorde zeggen.

En de *ondervinding*, — wat zegt die?

Te Amsterdam, waar het watergebruik geheel *vrij gelaten* is en zelfs tal van waterclosets op het Liernurstelsel loozen, wordt per dag en per hoofd 2,4 Liter opgehaald en daarvan bestaat $1\frac{1}{4}$ Liter uit ingeworpen water, terwijl de rest faeces en urine is. Dit bloote feit klinkt geheel anders en werpt de theorie van „men" geheel omver. Er zijn er echter, die ook deze verdunning te groot achten en daarin de oorzaak zoeken, waarom Amsterdam geen der methodes van Liernur voor het landbouwkundig utiliseeren der stoffen wil volgen. Doch ook die theorie is uit de lucht gegrepen; die te Amsterdam uit vertrouwbare bronnen informeerden, weten beter. Nimmer is door bevoegde autoriteiten de uitvoerbaarheid en rendabiliteit van bedoelde methodes bestreden. Al de voorstellen, die Liernur deed voor het utiliseeren der faecale stoffen, zijn in druk verschenen. Het eerste voorstel — het z.g. landbouwplan — bedoelde den mest in geheel verschen toestand te gebruiken op boerderijen, in beheer van, of behoorende aan de gemeente. Het tweede voorstel beoogde de omzetting der stoffen in een droog mestpoeder (poudrette) en werd gemaakt nadat gebleken was, dat Amsterdam voortging de stoffen in vloeibaren toestand aan te bieden, - iets, dat Liernur de grootste dwaasheid noemt en waartegen hij reeds van den beginne aan heeft gewaarschuwd.

Geen dezer voorstellen is, blijkens de officieele Amsterdamsche raadverslagen, ooit in overweging genomen. Er is geen enkel woord van te lezen en een onzer collega's, die den heer Liernur indertijd naar de oorzaak van dit een en ander vroeg, kreeg ten antwoord, dat *hij* (L.) *de oorzaak niet te verklaren weet.* Liernur betuigde hem, nimmer eenig antwoord — goed, kwaad of onverschillig — op zijne voorstellen te hebben ontvangen, hoe dikwijls hij die ook herhaalde, en daarom geen rekenschap van dit zwijgen te kunnen geven.

Dit leidt, verdacht als het oppervlakkig schijnt, tot het vermoeden, dat er dan toch wel het een of ander aan bedoelde voorstellen zal hebben gehaperd. Evenwel

houdt die verdenking op, wanneer men Amsterdammers hoort, die eenigszins met de publieke meening op de hoogte zijn. Vraagt men hun, waarom Liernur's utilisatie-plannen steeds werden doodgezwegen, dan krijgt men onder een medelijdenden glimlach ten antwoord, dat zulks toch wel voor de hand ligt. „Begrijpt ge dan niet," zegt men, „dat de voorname grachtbewoners van Amsterdam zich angstig maken over de waarschijnlijkheid dat het Liernurstelsel zal rendeeren? Immers wanneer een raadsbesluit de toepassing van het Liernurstelsel voor de geheele stad verordende, zouden zij de gangen hunner zeer schoone huizen voor aansluiting aan het buizennet moeten opbreken. Liever dan dit te dulden, blijven zij met hunne faecaliën de grachten verontreinigen!" Natuurlijk kan voor dit motief geen bewijs worden bijgebracht, doch dit is, zooals wij zeiden, de *algemeene* meening. En zou deze meening niet juist door het ignoreeren der utilisatie-plannen in het leven zijn geroepen? Hoe het zij, zooveel is zeker, dat de plannen worden doodgezwegen en de grond daarvoor ligt zeer zeker niet in Liernur's hoofdvoorstel.

Zooals gezegd is, wilde Liernur de privaatstoffen naar en over de landen der boerderijen voeren, door middel eener *buisleiding*, opdat de transportkosten zoo gering mogelijk zouden zijn. — Zie: „Voorstel aan den Gemeenteraad van Amsterdam, door Charles T. Liernur", Amsterdam, Holkema en Scheltema, 1874. (Eene uitvoerige begrooting dezer transportinrichting is te vinden in Liernur's brochure „Rioleering van Rotterdam" 1885). De berekening is gebaseerd op de ongetwijfeld zeer overdreven veronderstelling, dat de ontwikkelde lengte eener buisleiding, noodig om de stoffen naar 100 Meter van elkander geplaatste aftapkranen op het land te brengen (om alle vervoer met karren te besparen), 100000 Meter zou moeten bedragen. Daarbij is dan niet minder dan 70 kilometer voor den afstand van de stad naar de boerderij aangenomen. De jaarlijksche exploitatiekosten dezer transport-inrichting zouden aan interest van 't aanlegkapitaal, brandstof voor de perspompmachine, loon, onderhoud, enz. enz. voor 80000 inwoners (als in Utrecht) in het geheel f 52000,— of f 0,65 per hoofd en per jaar bedragen. Wij rekenen hier met enorme factoren; onge-

twijfeld zou inderdaad het bedrag veel lager zijn. De genoemde som geeft aan, wat de zaak *hoogstens* kan kosten, en het gezegde van B. en W. van Amsterdam, dat men zich op Liernur's begrootingen volkomen verlaten kan, is ons waarborg voor de becijfering.

De gezamenlijke kosten voor de behandeling der stoffen — het ophalen *in* de stad, het transporteeren *naar* de boerderij en het verdeelen *over* de landerijen — zouden derhalve hoogstens f 1,70 plus f 0.65 = f 2,35 per hoofd en per jaar bedragen, dus nog minder dan alleen de bediening van het tonnenstelsel in 1886 te Amsterdam kostte.

Is nu, door den verkoop van den oogst, de jaarlijksche opbrengst, na aftrek van alle landbouwkosten (pacht of huur, uitzaad, arbeidsloon, onderhoud, assurantie, belasting, enz., dus alles met uitzondering van de bemesting), groot genoeg om f 2,35 per inwoner aan winst in betaling van de geleverde mest af te werpen, dan zal eene gemeente als Utrecht de geheele rioolinrichting, met inbegrip van de veranderingen in de huizen, enz., zonder kosten kunnen verkrijgen en na amortisatie der bouwschuld nog winst hebben.

De voorname vraag is nu, of deze landbouwkundige rekening wel juist is. Daarop kan ieder landbouwer, die met kennis van zaken oordeelt, het antwoord geven. Hij zal erkennen, dat de bemesting van eene H.A. bouwland — met welke deugdelijke mestsoort dan ook (stalmest, guano, beenderenmeel, enz.), hem minstens f 30,— kost [1]) en dat hij, zonder nu juist veel te verdienen, toch nog altijd alle onkosten (pacht, uitzaad, loon, enz.) dekken kan. Daarbij zal hij toestemmen, dat er van versche faecaliën niet meer dan de stoffen van ten hoogste 12½ personen noodig zijn (12½ × f 2.35 = pl.m. f 30,—). Zulks is trouwens ook bewezen door de landbouwkundige proeven, die met faecaliën uit het Amsterdammer Lier-

---

[1]) Gewoonlijk rekent men: paardenmest per H A. f 70, rundermest f 90, guano f 60, gedroogd beenderenmeel f 95, wollen lompen f 60.

nurstelsel genomen zijn op last van den Geneeskundigen Raad van Noord-Holland.

Zijn niet alle vermeende bezwaren omtrent de mogelijkheid van het rendeeren van het Liernurstelsel met deze enkele feiten onweerlegbaar uit den weg geruimd?

Het gaat toch immers niet aan, na al het vorenstaande nog te beweren, dat de *ondervinding* de uitvoerbaarheid van het stelsel niet heeft bewezen? Welk deel er van is onuitvoerbaar of waaromtrent is er meer ondervinding noodig? De uitvoerbaarheid van het transporteeren der stoffen per buisleiding is bewezen te Parijs, te Berlijn, te Stettin, te Dantzig, enz. Op pl.m. 40 plaatsen in Engeland wordt rioolvocht (dus geheel dezelfde stof) mijlen ver naar groote aan de steden toebehoorende landgoederen gedrukt.

Men zou alleen nog de tegenwerping kunnen maken, dat het de zorg van een gemeentebestuur te zeer zou vermeerderen, ook nog het beheer van boerderijen te aanvaarden, maar men vergeet dan, dat voor dit doel in onze dagen even goed geschikte ambtenaren zijn te vinden, als voor iedere andere gemeentebetrekking.

Alzoo hebben wij, in onze beschouwingen, op technisch, financiëel en landbouwkundig gebied met de ervaring rekening gehouden en o. i duidelijk aangetoond, dat het Liernurstelsel niet alleen sanitair het beste, maar ook technisch het meest volmaakte en in exploitatie niet duur is. En juist omdat de ondervinding dit in elk opzicht bewees en men zich voor elk onderdeel op die beste leermeesteres kan beroepen, is het ons steeds een groot raadsel gebleven, dat men de niet-toepassing van het stelsel wel eens aan den ingenieur-ontwerper heeft geweten. Zeer terecht zegt de heer de Bas in „de Economist'' van Juli-Augustus 1880, aan het slot van zijn artikel:

„Gaarne eerbiedigen wij den heer Liernur als een tijdgenoot van zeldzaam genie, wien een volgend geslacht — mocht het zijn reeds het onze — zal zegenen als een der groote mannen van de 19e eeuw, zijn tijd en zijne krachten, have en goed ten offer brengende aan de oplossing van een der belangrijkste vraagstukken der maatschappelijke samenleving.''

Het niet-toepassen dezer oplossing kan door niets gemotiveerd worden!

Onze onverschilligheid, ons doelloos talmen is hoofdoorzaak!

Wil men zuiverder lucht, zuiverder water, onbedorven bodem, enz., dan eindige men met dralen en pakke de koe bij de horens!

NOG EEN WOORD[1]

— OVER HET —

Pneumatisch Rioolstelsel.

(Een economisch, hygiënisch en financiëel belang).

Wij achten het niet ondienstig het bovenstaand onderwerp nog eens te bespreken, een onderwerp, dat voor het landbouwend Nederland voorzeker van het hoogste gewicht is. Het is waar, in onzen tijd kent men beter, veel beter de waarde eener goede bemesting dan in den tijd van overgrootvader en diens voorzaten, maar .... den opmerkzame ontgaat het niet, hoeveel stoffen van zeer groot bemestend gehalte menig landbouwer nog verloren laat gaan in eigen omgeving, op eigen boerderij. Terwijl hij „ja en amen" zegt op het aloude rijmpje:

»De mest en is geen heiligheid,
Maar doet mirakel waar ze leit",

en daarom allerlei meststoffen aankoopt — zelfs uit verre oorden en tegen zeer hooge prijzen — laat hij op eigen hoeve menige meststof verloren gaan. Ons zijn landbouwers bekend, die arme landerijen bezitten, maar toch niet bebedenken, dat veel huishoudelijk afval, dat nu dagelijks wordt weggeworpen, in een jaar tijds een niet onaardig bedrag aan mest vertegenwoordigt. Zelfs de stikstofrijke gier, die uit den mesthoop lekt, leiden sommigen langs een greppel naar een nabijgelegen water, om .... er maar van

---

1) Zie »de Economist« van Aug.-Sept. 1887, waarin dit artikel — thans aanmerkelijk gewijzigd en hier en daar vermeerderd — is opgenomen.

ontdaan te zijn. (Vrienden van den landbouw, die een bewijs verlangen, zullen bij gelegenheid er wel eens op willen letten, met hoeveel zorg de mestvaalten van bijna alle hofsteden langs den spoorweg Gouda—Rotterdam juist aan den water- of slootkant zijn geplaatst, opdat men toch maar geen *last* van het uitlekkende vocht hebbe!) En dat niettegenstaande de groenende boorden van menig afvoerkanaaltje zoo luide waarschuwen. dat er voedende kracht in dat afgevoerde vocht aanwezig is Uit eigen ervaring kunnen wij mededeelen, dat wij nog onlangs met tal van landbouwers in aanraking kwamen, die het eene „ongelooflijke nieuwigheid" noemden, dat *urine* bemestingswaarde heeft Eerst na lang aarzelen gingen zij er toe over, aan onze uitnoodiging tot gratis-proefneming gehoor te geven. Sedert stellen zij dat „dunne spul" op hoogen prijs.

»Daar niet en is,
Gaat zoeken mis«

zong vader Cats Dit verliezen onze landbouwers nog maar al te veel uit het oog, want een ijverig jagen naar een voordeeligen oogst bij eene schrale bemesting is, helaas, een kenmerk van den landbouw onzer dagen, niet in Nederland alleen, maar ook in het buitenland. Door aanhoudenden bouw den bodom de nog restende voedingstoffen te ontwoekeren en niets daarvoor in de plaats te geven, — 't is een onbegonnen werk, dat op misrekening moet uitloopen 't Is 't werk van de schraapzuchtigen, die de gulden les vergeten:

Herder! als je schapen scheert,
Zie dat je ze niet en deert,

of, zooals elders gezegd is:

Vriend! meen je 't met het schaapje wel,
Zoo scheer de wol en niet het vel.

Niet het uitzaad bedingt de opbrengst van den akker, maar de bemesting. Waarlijk, er zijn schier geen slechte gronden; er zijn „slechts" slechte boeren, en onvoldoende uitkomsten, ook bij de bouwerij of boerderij, zijn alle eeuwen door een noodwendig gevolg van onvoldoende

ontwerpen. En . . . bij al de malaise van onze dagen, die zich ook op landbouwgebied ter deeg deed gevoelen, moet vooral ten opzichte der bemesting meer in het oog worden gehouden, dat Klein Hanske boet wat Vader Hans misdoet. Kunnen onze landbouwers met het oog op hunne luttele ontvangsten niet aan groote uitgaven voor bemesting denken, des te grooter verantwoording rust er op de groote landeigenaren om hunne pachters of huurders te schragen. Zij hebben, inzonderheid in een tijd als den tegenwoordigen, èn in hun eigen belang èn in het belang hunner klagende pachters, de schoone gelegenheid door onderlinge *concurrentie in het geven*(!) om te toonen, dat

Die zeer kwalijk geeft,
Die niet en heeft.

Er zijn, er onder de groote grondeigenaren, die zich trachten te verbergen achter het scherm: „geef niet uit, wat gij kunt besparen." Over 't algemeen wordt die vermaning het best betracht bij den landbouwer van onzen tijd, doch te veel op zijde gedrongen door eene andere, even groote waarheid: spaar niet, waar gij moet uitgeven. 't Is uitstekend, dat de landeigenaren bij hunne pachters er op aandringen, om toch vooral alle noodige verbeteringen bij hun bedrijf in te voeren, maar veel noodiger is het, dat zij er met klem op wijzen, dat toch vooral niet iets dat goed is van het bestaande verloren ga. En als de *pachters* niet kunnen, dienen de *verpachters* voor hen in de bres te springen òf door pachtverlaging òf langs den meer zekeren weg van mestverschaffing. Dit laatste zal steeds eene uitgaaf blijken, die met dubbele rente terugkeert. En voorzeker wordt, vooral ten huidigen dage, bij onzen landbouw te veel uit het oog verloren, dat een langzaam, achtereenvolgend, maar evenwel krachtig doorgezet verbeteren de voorzichtigste weg is. Met dat plan voor zich, trekt de landman een hecht gebouw op. Ieder verstandig landman heeft dusdanig plan en overlegt van te voren waar hij henen wil. En bemerkt hij, dat zijn plan foutief is, dan laat hij zich niet weerhouden, om er van af te gaan en een ander op te maken. Hij heeft ondervinding

opgedaan; — en al is het waar, dat die ondervinding geld kost, de troost rest, dat eene ondervinding die niets kost, zelden veel waarde heeft. Voor het opmaken van een beter plan heeft hij waargenomen en ter deeg op alles gelet wat zijn vak betreft. Aan vitterijen en haarkloverijen zal hij zich nimmer storen, want er is geen zóó dwaas of hij kan feilen vinden, die eene menigte wijzen niet kunnen verbeteren. Daarom ook vertrouwt hij noch den lof van den vriend, noch de afkeuring van den vijand. En vooral wacht de verstandige landbouwer zich voor de luidjes, die alleen over hunne eigene bouwerijen denken en spreken; — het zijn kortzichtigen en bevooroordeelden; — hij hoort eerst anderen uit, wat zij van hunne zaken vertellen, en antwoordt eerst daarna op het vragen naar zijn eigen zaken. De wijze toch weet, dat hij niets weet; de dwaas denkt, dat hij alles weet. En waartoe anders dient de wetenschap dan om, wanneer 't behoort, te zeggen: „ik weet het niet."

Wij herhalen: vooral in den tegenwoordigen tijd, nu de pachter niet kan koopen, taste de verpachter in de beurs. Als de eene hand de andere wascht, worden ze beide schoon! En ... mest koopen of mestgebruik is eene van de beste geldbeleggingen. „Wie het bespaarde niet weer in de bouwerij steekt, maar onder de keukenvloer in een pot verbergt, kan niet verwachten, dat het iets voortbrengt, — het is onnut en dood!"

Staring, de vader van den wetenschappelijken Nederlandschen landbouw, heeft gezegd: drie dingen zijn onmisbaar bij den landbouw; 1°. mest, 2°. mest, 3°. mest!

Och, we weten 't opperbest,
Zelfs de schraalste weide,
Zelfs de dorste heide,
Wordt een paradijs door . . . Mest.

Zelfs het allerakeligst nest
Eener veenkolonie
Kreeg een andere tronie,
Op 't bevel van koning . . . . Mest.

Dorheid is de landbouwpest;
Wilt gij haar verjagen,
Ga slechts bijstand vragen
Aan het hof van Koning . . . Mest.

Breng hem 't geldje, dat u rest,
In 't begin der lente, —
Gij krijgt dubbele rente
In den herfst van Koning . . . Mest.

Dus op hem de hoop gevest;
In ons land van Oost tot West
Luid zijn lof bezongen!
't Klink' van duizend tongen:
»Leev' de groote Koning ... Mest!« 1)

Het is onverschillig van waar die mest komt, wanneer hij slechts de goedkoopste is. Voor den eenen kan het zijn door vee aan te houden en dit te voêren met vruchten van eigen akker, voor den anderen door aangekocht veevoêr op stal in mest te veranderen, voor den derden door mest te koopen. Nu er hier te lande overal mest te verkrijgen is, zal dit laatste dikwijls het goedkoopste zijn; *hier* met het vooruitzicht om alzoo te blijven voortgaan zonder vermeerdering van den veestapel, *ginds* om langs den kortsten weg tot het maken van mest door eigen vee te geraken.

't Is waar, de Nederlandsche veestapel werpt heel wat mest af per jaar. Als men aanneemt, dat eene koe zooveel mest levert als $1\frac{1}{2}$ paard, en een veulen zooveel als $\frac{3}{4}$ koe, en acht kalveren, acht schapen of acht varkens mede zooveel als eene koe, en men weet, dat de Nederlandsche veestapel volgens het jongste „*Verslag over den Landbouw in Nederland*" o.a. bestond uit 160,070 landbouwpaarden, 8474 trekossen, 2515 ezels en muilezels, 7405 weeldepaarden, 36,646 paarden voor gemengd gebruik, 13880 huurpaarden, 28,396 vrachtpaarden, 970 paardenkooperspaarden, 17,206 aangefokte veulens, 16,631 springstieren, 876,623 melkkoeien, 470,401 kalveren en pinken, 649,26 mestossen en mestkoeien, 703,521 schapen en 420,648

1) Winkler Prins gevolgd.

varkens, — dan krijgt men eenig overzicht van de hoeveelheid mest, die door onzen veestapel wordt afgeworpen. Zoowel kwantiteit als kwaliteit van deze meststoffen zijn afhankelijk van de hoeveelheid en hoedanigheid van het voedsel, dat het vee nuttigde, ie:s dat onder de verschillende omstandigheden een aanmerkelijk verschil kan opleveren. Door proeven is bewezen, dat het voeder en de mest ongeveer in de verhouding staan (in Kilogrammen opgegeven):

Dier-soort.	Voeder.	Ongedroogd voeder.	Gedroogd voeder.	Ongedroogde uitwerpselen.	Gedroogde uitwerpselen.
Koe	Hooi.	7,5	6,315	Mest 28,413	4
	Aardappelen.	15,—	4,17	Aalt. 8,2	0,961
	Water.	60,—		36,613	4,961
		82,5	10,485	Melk. 8.539	1,151
Paard	Hooi.	7,5	6,465	Mest. 14,25	3,525
	Haver.	2,27	1,927	Aalt. 1,33	0,302
	Water.	16,—			
		25,77	8,392	15,58	3,827
Schaap	Hooi	0,887	0,767	Mest. 0,972	0,412
	Water.	1,274		Aalt. 0,477	0,064
		2,161	0,767	1,449	0,476
Varken	Aardappelen.	7,5	2,085	Mest en Aalt. 4.17	0,75
	Water.	(onbekend)			
		7,5	2,085		

Meestal neemt men aan, dat een paard jaarlijks aan vasten en vloeibaren mest (mest en aalt of urine) 8700 K.G. oplevert, een koe 10500, een schaap 700 en een varken 1500 K.G. Als gemiddelde maatstaf kan men aannemen, dat het gewicht van den geleverden stalmest tweemaal het gewicht bedraagt van de hoeveelheid droog voeder en ligstroo, die aan de dieren wordt gegeven. Dat de hoeveelheid mest, die de verschillende huisdieren aan versche of niet gedroogde uitwerpselen leveren, groot verschil oplevert, is toe te schrijven aan de uiteenloopende water-

hoeveelheden, die de mest bevat. Dit laatste blijkt duidelijk uit de volgende tafel.

	GEWICHTEN TEN HONDERD.				VERHOUDING TOT STALMEST.		
	Versche mest.		Gedroogde mest.		Versch.	Gedroogd.	
	Water.	Stikstof.	Stikstof.	Phosphorzuur.	Naar de hoeveelheid stikstof.		Naar de hoeveelheid phosphorzuur.
Gemengde stalmest. .	66,7	0,6	1,87	1,45	100,—	100,—	100,—
Paardenmest. . . .	75,3	0,55	2,21	1,22	109,1	84,6	118,8
Paarden-urine . . .	91,—	1,48	16,44	—	40,5	11.4	—
Rundermest	85,9	0,32	2,3	0,74	187,5	81,3	—
Runder-urine. . . .	88,3	0,44	3,8	—	136,4	49,2	—
Schapenmest	57,6	0,72	1,7	1,52	110,—	83,3	95,4
Schapen-urine . . .	86,5	1,31	9,7	0,03	19,3	45,8	4833,3
Varkensmest. . . .	89,—	0,7	4,4	3,87	85,7	42,5	37,5
Varkens-urine . . .	97,9	0,23	11,—	2,09	260,9	17,—	69,—
Menschen-uitwerpselen	91,—	1,33	14,67	2,85	45,1	12,7	50,9
Menschen-urine. . .	93,3	1,45	21,64	3,88	41,4	8,6	37,4
Peru-guano	25,7	4,41	5,92	22,—	13,6	31,6	6,5
Gedroogd beendcrenml.	—	—	7,92	24,—	—	23,6	6,—
Droge, gek. beenderen.	7,5	7,02	7,58	24,—	8,5	24,7	6,—
Wollen lompen. . .	11,3	17,98	20,26	—	3,3	99,2	—
Roggestroo	12,2	0,17	0,2	0,15	352,9	935,—	966,6
Tarwestroo	19,3	0,24	0,3	0,22	250,—	623,3	659,1
Eikenblad, in het najaar	25,—	1,18	1,57	—	50,8	119,1	—
Beukenblad dito . .	39,3	1,18	1,91	—	50,8	97,9	—

Uit dit overzicht blijkt niet onduidelijk, welke hoeveelheden van iedere mestsoort noodig zijn, om het gehalte even voedend te doen zijn als dat van den stalmest. Wij moeten hierbij echter opmerken, dat stal- en kunstmest

nimmer met elkander kunnen worden vergeleken, daar de kunstmest slechts tot aanvulling dient en toch nimmer zoo volkomen is als goede stalmest.

Het is o. i. minder noodig hier breedvoerig stil te staan bij eene omschrijving van de hoeveelheid, die men van iedere mestsoort dient te gebruiken. Uit den aard der zaak is de hoeveelheid afhankelijk èn van het gewas, dat men wenscht te verbouwen, èn van de meerdere of mindere vruchtbaarheid, die de bodem nog bevat. De volgende cijfers kan men als gemiddelden beschouwen; — de Vlamingen, die van eene nog al „stevige" bemesting houden (wellicht meer dan de bewoners van eenige andere landstreek) gebruiken zelden minder.

Voor vruchtbaar bouwland neemt men in den regel niet meer dan 10000 Kilogrammen stalmest per H.A. Van gewone boeren-mesthoopen of boeren-vaalten (eene vermenging van koemest, paardenmest, plaggen, strooisel, turfmolm, huishoudelijk afval, enz.) bemest men de H.A. met pl.m. 90 voer of 45000 K.G. Deze boerenvaalten zijn natuurlijk van zeer verschillend gehalte, naar de soort en hoeveelheid der vermengde stoffen en naar de wijze van bewerking (verdeeling, omzetting, enz.) en bewaring. Te weinig ziet men in ons land overdekte mestbewaarplaatsen voor deze boerenvaalten en het is licht te bevroeden, hoe weêr en wind, zon en regen vooral, zich bij onoverdekte vaalten doen gelden.

Paardenmest kost ongeveer f 2,75 de 1000 K.G. Met 25000 K.G. per H.A. kan men volstaan; te dikwijls wordt er kleiner hoeveelheid gebruikt.

Met 30000 K.G. runder- of koemest per H.A. kan men voldoende bemesten. De prijs per 1000 kilogram is tegenwoordig niet meer dan f 3.

Schapenmest wordt veelvuldig op de tabaksplanterijen gebruikt en kost ongeveer f 3 per 1000 K.G. (Ook mest men daar met faecaliën, die ongeveer f 3 per 1000 K.G. kosten, maar de kwaliteit van het gewas vaart in den regel beter bij schapenmest.)

Varkensmest wordt in den regel door de eigen boerenvaalt gewerkt en is afzonderlijk in den handel bijna of in het geheel niet verkrijgbaar.

Faecaliën uit beerputten, die zelden met water door-

gespoeld worden en waarvan derhalve het watergehalte [1]) normaal is, of faecaliën uit het thans veel gebruikelijke tonnenstelsel kosten f 2,75 à f 3 per 1000 K.G. Met 8000 K.G. kan men een H.A. voldoende bemesten. In Noord-Holland, in Vlaanderen en elders rekent men, dat 1000 K.G. beer met 25000 K.G. stalmest gelijk staat.

De beer is eene puike meststof, afkomstig van plantaardig en dierlijk voedsel en juist daardoor geschikt om der plant de verlangde voedingsstoffen en toekomstige bestanddeelen toe te voegen. De toestand en de verhouding waarin het plantenvoedsel in beer voorkomt, maken dat de beer zonder voorafgaande werktuigelijke of scheikundige verdeelingen als voedsel der plant geschikt is. Met die omstandigheden mag voorzeker wel gerekend, want de vele opgeloste bestanddeelen komen *oogenblikkelijk* der plant te stade en de voedende deelen der vaste beerdeelen *na korten tijd.* Bovendien is beer een heete, drijvende of zeer spoedig werkende mest, daar, door het rijke stikstofgehalte, door de vrij groote hoeveelheid phosphorzuur en ook door de vochtdeelen de scheikundige werking snel aanvangt en de grond dus spoedig de noodige warmte heeft.

Velen willen het gehalte en daarmede de waarde der beer beoordeelen naar de meerdere of mindere dikte („dunte") of vloeibaarheid der stof. Deze maatstaf is echter eene gevaarlijke, bedriegelijke. Dunne beer kan goed, maar ook slecht zijn. Waar het vloeibare deel voornamelijk werd aangebracht door keukenwater, wordt de kwaliteit der meststof er niet beter op, maar waar het vloeibare slechts urine is, valt er over de kwaliliteit geenszins te klagen. Ook is dikke (d. i. min vloeibare beer) nu juist niet de beste; de stevige specie, die uit z. g. gestapelde beerputten wordt verkregen, heeft door ontleding stikstof en (door de poreuze wanden) veelal ook oplosbare kali-zouten verloren. De beer door het tonnenstelsel verzameld is natuurlijk minder met water aangelengd dan die van het

---

1) De Areömeter (vochtmeter) van Beaumé is zeer geschikt voor het onderzoek van de zuiverheid der beer; wijst deze minder dan *drie* graden aan, dan is de beer zeer verdund. Zuivere beer moet 3 tot 5 graden wegen.

Liernurstelsel, waarbij het privaat maar al te veel ook voor afvoer van keukenwater dienst doet. In ieder geval is het voor eene gemeentereiniging eene zeer belangrijke zaak, dat zij hare meststoffen scheikundig laat onderzoeken en de resultaten van dat onderzoek van tijd tot tijd publiceert. Dan kan men volgens goede gegevens beoordeelen welke waarde de meststoffen hebben.

Echter moet men bij beoordeeling van de bemestingswaarde van beer niet enkel bij de kwaliteit van het artikel stilstaan, maar ook rekenen met de wijze van gebruik. Lang niet iedereen heeft kennis van beerbemesting, die zich hoofdzakelijk moet regelen naar de verscheidenheid der te bemesten gronden en naar de te verbouwen gewassen.

Naar de *gronden*. Goed omgewerkte of diep losgemaakte gronden kunnen, daar zij de stoffen gemakkelijk door laten sijpelen, om op dien weg de voedende mestdeelen af te geven, veel vloeibare mest verorberen. Waar de gronden niet een meer vaste laag (leem- of kleilaag) bezitten en daarmede het absorbeerend en bindend of vasthoudend vermogen grootendeels missen, daar gaat een aanzienlijk deel der meststof als door een filtreer-toestel naar de diepte, zonder veel goeds te verrichten. Daarbij ligt een dergelijke bodem dikwijls wat al te los, zoodat warmte en dampkringslucht, anders zoo noodig voor flinken groei, hier te krachtig optreden en de vervluchtiging (het verloren gaan) der meststof bevorderen. Met het genoemde vermogen des bodems, om te absorbeeren en vast te leggen, moet bij de bemesting nauwkeurig gerekend worden. Is de grond van vocht verzadigd, dan werkt de vloeibare bemesting niets goeds meer uit, daar het vastleggen der nuttige stoffen dan ophoudt; — deze zullen dan vervluchtigen of wegspoelen.

Een goed losgemaakte bodem echter voorkomt vele bezwaren tegen vloeibare bemesting. Graslanden daarentegen zullen op den duur niet welvarend zijn bij eene vloeibare bemesting; — de oppervlakte (en niet meer) wordt daar voornamelijk bemest, want de bovenlaag wordt na jaren weidens en doordien zij in langen tijd met spa noch ploeg kennismaakte, steeds vaster. De grasplant, althans de beste grassen, houden veel van eene

vochtige warmte, die niet aan de oppervlakte, maar meer bij den wortel wordt aangebracht. Van vocht houdt het gras, niet van natte; moet het gras dus als het ware *in* het vocht tieren, dan gelukt dit niet, want de bovenlaag van den bodem is dan koud. Maar ook ongerekend met de vastheid der bovenlaag van den te bemesten grond, kan de genoemde manier van bemesting op den langen weg niet bevallen, daar de grondlaag, waarin de wortels der grassen hunne eigenlijke kracht opdoen, langzamerhand vermindert in voedend gehalte. Zoodra die laag haar beste krachten heeft verloren, zal het zooveel besproken verschroeien of verbranden der grassen plaats grijpen. De grassen zijn dan namelijk niet meer bestand tegen de oogenblikkelijke opneming van vloeibare meststoffen, die een rijk stikstofgehalte hebben. Grasland dat niet uitgemergeld is, maar gedurig iets terugontving van hetgeen het had opgebracht, kan o. i. niet beter worden bemest dan door gedurig herhaalde toevoeging van compost, goede aarde en andere humusrijke stoffen, die den groei aanzetten en de minerale bestanddeelen van den bodem vermeerderen. Gedurig kan men door eene luttele bemesting met vloeibaren mest de uitwerking dan eenigszins opdrijven of aanjagen. Ook voor weiden van slechter gehalte zullen stalmest en compost de meest geschikte mestspeciën blijken, daar zij bijna alles bevatten wat hongerige gronden kunnen vragen. Bij afwisseling en met mate naast andere mest (stalmest, compost, slootaarde, enz.) gebruikt, zal beer voortdurend goede diensten kunnen bewijzen.

Men wachte zich wel met beerbemesting op graslanden voort te gaan, wanneer de zonneschijn reeds vrij goed haar kracht doet gevoelen. Bij buiïg weer, bij een zachten regen of bij betrokken lucht en nevel is het 't geschikste oogenblik. De plantendeelen, die pas gebeerd zijn en onmiddellijk daarop krachtige zonnestralen moeten verduren, kunnen die dubbele werking niet verdragen; 't is daarom, dat men liever in den avond beert dan in den morgen.

Ook bij den eigenlijken bouw, op den akker voor veldvruchten bestemd, is het beergebruik niet licht te achten. Doch ook hierbij moet met omzichtigheid worden gehandeld. Wanneer men te veel beer op den akker brengt,

zullen blad en stengel (halm) zeer in groei geholpen worden, welig opschieten en dikwijls (èn door de grootte èn door het meer weeke van het halmdragende deel) spoedig gaan liggen, terwijl de vruchtvorming wordt verhinderd. Er komt nog bij, dat bij te sterke bemesting sommige gewassen een zeer onaangenamen, ietwat zouten smaak hebben; bij bloemkool kan men dit meermalen opmerken. Beerbemesting heeft dit voor op eene bemesting met stalmest, dat de mestdeeltjes bij de beer fijner zijn dan bij de fijnste stalmest, zoodat de worteltjes der planten meer oogenblikkelijk vinden wat zij vragen.

In sommige oorden des lands is men gewoon den wintergewassen in het vroege voorjaar in eene dunne beerbemesting eenige toespijs te geven. De goede gevolgen van dien arbeid blijven niet uit.

Op gedraineerde gronden kan men schoone resultaten van eene beerbemesting trekken, dewijl die bodem de beerdeeltjes absorbeert en vasthoudt.

Men begint in ons land bij den tabaksbouw ook meer en meer de voordeelen van beerbemesting in te zien. In andere streken heeft men reeds voor jaren daarmede proeven genomen, maar meende op te merken dat het blad er wel weelderiger door werd, doch dat het in brandbaarheid verliest en moeilijk te drogen is.

Vooral in Noord-Brabant wordt bij den aardappelbouw veel van beerbemesting gebruik gemaakt. Men rekent daar gewoonlijk 70 à 90 H. L. per H. A.

Over het beergebruik bij den tuinbouw zullen wij hier niet uitweiden. 't Is trouwens algemeen bekend, dat de warmoezeniers vroeg beginnen te beeren en daardoor niet alleen vroege, maar ook malsche groenten bekomen.

Compost kan, zooals wij reeds aanstipten, uitmuntend met stalmest concurreeren. De meeste gemeentereinigingen, wetende dat compost den stalmest zeer goed kan vervangen, verwerken, door vermenging met ander stedelijk vuil, de opgehaalde faecaliën dan ook tot compost. Iedere bodem, die aanvulling van teelaarde, tuinaarde of humusgehalte behoeft, zal, ook bij de sterkste beerbemesting, op den langen weg niet kunnen geven wat de afwisselende gewassen vragen. De humus, die toegediende voeding oplegt of bewaart, voedsel uit de dampkrings-

lucht tot zich trekt en zelf voeding geeft, is een onontbeerlijk bestanddeel van bouwgrond. 't Is maar jammer, dat nog zoo weinig landbouwers van die wetenschap doordrongen zijn; anders zou men bij de boerderijen veel meer composthoopen aantreffen, samengesteld uit allerlei afval, dat nu nutteloos ligt of weggeworpen wordt. Onvermengde beer, als mest gebruikt, werkt niet lang, maar krachtig; — compost daarentegen werkt lang, langzaam en krachtig. Echter vragen de verschillende gewassen zeer verschillende compostsoorten, en al is het onmogelijk, aan al die eischen te voldoen op eene wijze, die iedereen tevreden stelt — het stelsel te volgen van Prof. George Ville, die voor iederen grond en voor ieder gewas eene mestsoort wil aanbieden — men behoeft ook bij de gemeentereinigingen toch niet geheel stelselloos te werk te gaan en de vraag naar een bepaald produkt te negeeren. Maar allereerst is daarvoor noodig, dat de gemeentebesturen of de directies der stedelijke reinigingen zich verzekeren van den afzet hunner meststoffen. Handelsgewassen behoeven een mengmest, bestaande uit stalmest die van beer verzadigd is, — vooral tabak tiert welig op eene compostsoort, die uit stalmest, plantaardigen afval en beer bestaat. Hoe de compostbereiding bij de gemeentereinigingen plaats heeft, vraagt hier geene omschrijving; genoeg zij het op te merken, dat de kwaliteit zich ook voor een goed deel regelt naar de wijze van bewaring. Waar men de zaken goed regelde, heeft men overdekte loodsen, die de inwerking van zon en regenwater verhinderen. Deze loodsen zijn voorzien van een eenigszins verdiepten, waterdichten bodem en de overtollige vloeistof (uitlekkende gier) loopt af in vangputten, waaruit zij, zoo noodig, weer over de compost kan worden gepompt. Benevens dergelijke compostloodsen zal iedere goed ingerichte mestverzamelplaats een waterdicht beer-reservoir bezitten, waarin de faecaliën in onvermengden toestand worden bewaard, want zoowel aan de vraag naar onvermengden beer als naar compost, die voortdurend beide zullen worden gehoord, moet kunnen worden voldaan. De landbouwers moeten de overtuiging hebben, dat iedere dezer mestsoorten bij eene gemeentereiniging te verkrijgen is. En voor goeden mest betaalt

de landbouwer gaarne goede prijzen, want hij weet, dat niet iedere vrucht hem de bemesting van een jaar ontneemt, maar gelooft — door ervaring daarin onderwezen — , dat door herhaalde bemesting blijvende kracht aan den bodem wordt toegevoegd.

Menschen-urine (of deze vermengd met de urine van koeien en paarden) kost ongeveer f 2 per 1000 K.G., terwijl 9000 K.G., vermengd met evenveel water, voor de bemesting van een H.A. voldoende is.

Peru-guano, de beste soort, kost thans f 105,— per 1000 K.G.

Vaste cijfers kan men van de van kunstmeststoffen benoodigde hoeveelheden per H.A. niet opgeven, daar die cijfers geheel afhangen van de grondsoort, de vruchtbaarheid van den grond en den aard der te telen gewassen.

Gedroogd beenderenmeel kost f 95,— per 1000 K.G. Deze hoeveelheid is voor bemesting van een H.A. bouwland voldoende, doch voor bemesting van weideland heeft men wel 1500 K.G. per H.A. noodig.

Wollen lompen, waarvan men pl.m. 3000 K.G. per H.A. behoeft, kosten ongeveer f 20,— per 1000 K.G.

Aan deze korte omschrijving van het gebruik van enkele dierlijke meststoffen willen wij nog eene van enkele plantaardige en delfstoffelijke meststoffen verbinden.

Asch (turf- en houtasch) kost thans niet meer dan f 0,20 per Hectoliter. Met pl.m. 75 H.L. kan men eene H.A. goed bemesten. Bij bijna alle gemeentereinigingen in Nederland is deze meststof voortdurend verkrijgbaar. Turfasch wordt in ons land niet genoeg gewaardeerd; in het buitenland, vooral in België, kent men hare waarde beter. 't Is vreemd, dat zelfs de eenvoudigste landbouwer niet beter met de mestwaarde dezer stof bekend is, daar toch iedereen weet, dat turf, uit planten gevormd, de asch-bestanddeelen der plant bezit en derhalve zeer geschikt is om den grond te voorzien van de mineralen, die de planten vragen. De scheikundige analyse geeft van turfasch aan: 30 pCt. kalk, 2 pCt. magnesia, 2 pCt. kali, 4 pCt. phosphorzuur en 10 pCt. zwavelzuur. Vooral met dat groote kalkgehalte der asch dient gerekend, want niet alleen de vlinderbloemige planten vragen veel

naar kalk, maar geen gewas kan zonder kalk. Onze boeren dienen daarom ook zuinig te zijn op de asch, die hunne huishouding oplevert. In den stalmest vermengd, zal men de resultaten duidelijk opmerken in de betere gewassen, die deze meststof geeft.

Roet kost ongeveer f 13,50 per 1000 K.G. Men dient ongeveer 25 H L. per H.A. te zaaien.

Kalk wordt voor de lagere streken, voor laag gelegen weilanden vooral, veelvuldig gebruikt. De prijs is ongeveer f 0,65 per M^3 voor oude metselkalk, die in den handel veelal met grond is vermengd. (Gaskalk is aan bijna alle gasfabrieken verkrijgbaar. Per H.A. dient ongeveer 6 M^3, vermengd met pl.m. 40 M^3 grond, gebruikt. De prijs per M^3 is pl.m. f 0,50). Terwijl men de waarde der overige hier opgenoemde mestsoorten over het algemeen schijnt te kennen, begrijpen velen onzer landbouwers niet, dat onze meeste landerijen, inzonderheid de bouwlanden, hunkeren naar kalk. Jammer maar, dat deze meststof in den regel schaars te verkrijgen en daardoor te duur is. Gelukkig mag men daarom onze naburen heeten, die hier en daar kalkbeddingen in de omgeving hunner akkers aantreffen. De weelderige gewassen, die op de gekalkte klaver- en wikkenakkers in die streken zijn te zien, leveren het beste pleit voor het heilzame der kalkbemesting. Op zure, mosachtige graslanden en vooral ook op veengronden wordt veelvuldig van eene kalkbemesting gebruik gemaakt. En waar de boeren compost of menghoopen maken, verzuimen zij mede het gebruik van kalk niet.

Ook de zeepziedersasch, een andere minerale mestsoort, die aan zeepziederijen verkrijgbaar is, bewijst bij het maken van composthoopen goede diensten.

Op vele boerderijen gaat zeer veel mest verloren, zeiden wij, en wij staafden dit terloops met een enkel bewijs.

Maar veel meer dan honderden boerderijen te zamen laat menige stad aan mest-specie verloren gaan. En wat menig landbouwer uit onbedachtzaamheid doet, zonder de schade te kennen, die hij zich berokkent, verricht menig

stedelijk bestuur met voorzorg en tegen beter weten in!

Ongerekend nog met het vele keukenafval, dat in grachten en riolen (rioolputten) wordt geworpen, wordt in vele steden jaarlijks een aanzienlijk kapitaal in de stadswateren afgevoerd in den vorm van . . . . *faecale stoffen*.

Charles Dickens, van wien wel niemand zal beweren, dat het hem haperde aan opmerkingsvermogen, uit op zijne eigenaardige, pittige wijze, den wensch: „Ik hoop, dat men te eeniger tijd tot de ontdekking zal komen, dat algemeene verspreiding van betamelijkheid en gezondheid evenzeer het recht is van den armste der armen als onmisbaar voor de veiligheid der rijken en van den staat, — dat eenige nietige fragmenten en onaanzienlijke stofdeeltjes, kleiner dan droppels in den grooten oceaan der menschelijkheid, die hen omringt, niet bij voortduring koorts en tering naar welgevallen onder Gods schepselen zullen kunnen verspreiden en hun vedelgekras voor den doodendans zullen blijven doen hooren." Deze wensch bleef op vele plaatsen even onverhoord als zij weelderig dichterlijk van vorm is.

Waarom toch worden die gebrekkige toestanden bestendigd? Zijn ze niet nog veel slechter dan die van den ouden dag? Van het oude Israël lezen wij bij Deuteronomium 23 (verzen 12 en 13): „Gij zult ook eene plaats hebben buiten het leger en daarhenen zult gij uitgaan naar buiten. En gij zult een schopje hebben, benevens uw gereedschap; en het zal geschieden, als gij buiten gezeten hebt, dan zult gij daarmede graven, en u omkeeren, en bedekken wat van u uitgegaan is". En in het vervolg der geschiedenis van dit volk zien wij, dat de regeerders des lands zich met de bevordering van de publieke reinheid wel degelijk bemoeiden, want koning Jehu brak het huis (tempel) van Baäl af en maakte er privaten van (zie: 2 Koningen 10 : 27). Zoo ook hielden de oude Hindoes er vuilnistempels op na, die Avaskara-Mandira heetten en op flinken afstand van den bewoonden kring verwijderd stonden. Reeds voor meer dan 2500 jaren — niet lang na de stichting der stad — begon men te Rome met den aanleg van een rioolstelsel voor den afvoer van vuil. Het is hier de plaats niet om over

den bouw en de inrichting van die werken der oudheid te spreken; ten huidigen dage is op dit gebied nog maar al te veel, dat onze aandacht vordert.

Om eenigszins een blik te doen werpen in den omvang en de beteekenis van de faecàliën-afvoer in de publieke wateren, wil ik maar alleen wijzen op de stad mijner inwoning, een gemeente met 80000 inwoners. Zij wordt doorsneden van drie grachten: de Oude-, de Nieuwe- en de Kromme Nieuwegracht. Minstens 850 perceelen langs deze wateren loozen hunne faecale stoffen in deze stilstaande wateren. En wanneer men nu aanneemt, dat ieder huis gemiddeld door *tien* personen wordt bewoond — en dit cijfer is voorzeker niet te hoog geraamd, aangezien de meeste huizen òf door deftige lieden met vele dienstbaren òf door neringdoenden òf door meer dan één gezin worden bewoond — dan wordt per dag minstens 850 × 10 × 1330 gram = 11305000 gram of 11305 kilogrammen faecale stof *in de Utrechtsche wateren* gevoerd! Per jaar bedraagt dit 4,126,325 K.G., vertegenwoordigende eene waarde van minstens f 11140,20 aan meststoffen, zegge meer dan *elfduizend een honderd en veertig gulden!*

Nog enkele vertakkingen dezer wateren (de Drift en 't Keizersgrachtje, b/h. Janskerkhof) deelen in gelijk „voorrecht". Hoe de bewoners dier perceelen beter te omschrijven dan met de woorden van een vermaard deskundige (in deze kwestie), die hen de duurste en onverstandigste burgers der stad heet, omdat zij de lucht vergiftigen en de belasting op schrikbarende wijze vermeerderen. En zulks heeft plaats in den jare 1888 in gemeenten, die (blijkens allerlei strafverordeningen, die er ontworpen worden in het hygiënisch belang der ingezetenen) zoo goed doorzien wat dat hygiënisch belang vordert! Een Duitsch schrijver zegt: „als eene dwaling een menschengeslacht duurt, wordt ze als een waarheid gerekend, hoe zot ze ook zij". Deze dwaling heeft oneindig langer dan een menschengeslacht geduurd, want reeds ten tijde van koning Jehiskia was dit de aangewezen weg voor vuilafvoer. Althans in de gewijde schriften lezen wij: „Maar de priesteren gingen binnen in het huis des Heeren, om dat te reinigen, en zij brachten uit in het voorhof

des Heeren al de onreinigheid, die zij in den tempel des Heeren vonden; en de Levieten namen ze op, om naar buiten uit te brengen *in de beek Kidron*". En veilig mag men aannemen, dat het hier bedoelde vuil ook al even bedervend was voor de beek Kidron (die heel weinig stroomsnelheid had) als het faecale vuil, dat in onze wateren wordt geworpen, want het offeren der dieren wierp veel gistend vuil af. — En niet eerst in den jongsten tijd zag men het verderfelijke van deze wijze van vuilafvoer in; het is geen vinding van den huidigen dag. Was dit laaste het geval, dan restte althans de troost nog, dat deze kwestie wellicht nog een der drie stadiën moest doorloopen, die meestal eigen zijn aan „uitvindingen", n.l. het tijdperk der bespotting, dat der veroordeeling en dat der beoordeeling. (Deze tijdperken zou men kunnen kenschetsen door de drie volgende uitdrukkingen: *a.* „het ding is te dwaas, om er van te spreken"; *b.* „het ding bezit alle mogelijke gebreken en de uitvinder is een prul"; *c.* „men kan het met het ding probeeren"). Echter rest deze troost niet, want in tal van onze groote gemeenten werden reeds voor eeuwen politie-verordeningen gemaakt, die tegen den afvoer van faecaliën in het water waarschuwen. Zoo dateert het eerste „Placaat tegen het uytsteken van houten pypen van secreten, over deser Stads grachten" (van Utrecht) reeds van den jare 1535 den 9den Augustus. Het luidt aldus:

„Mijn Heeren die Stadhouder, Schout, Burgemeesteren en Schepenen der Stad van Utrecht doen te weten en gebieden, dat alle die houte uitstekende (vooruitstekende) pypen en privaten, die uytsteeken uyt der huysen, en die drek daar door en uytloopt in de Stadgragten, en voort alle die mestvaalten op der werven aan de Stadgragten binnen dese Stad leggende hebben, zy die afbreeken en wegdoen sellen, tusschen dit en vrijdag toekoomende; want die op huyden by Schout en Gerechte afgeschouwt syn, ende ook nimmermeer in gelycken weder maken of leggen sellen, by het verbeuren van twee Carolus gulden, soo dik dat geschiede.

Nadien tot seer groote ende excessive kosten ende lasten van der Stad, de gragten Oud en Nieuw binnen, de rivieren en borchwallen buyten, eenige jaaren herwaarts

syn verdiept en m-n dan niet moedwilliglyck deselve weder en behoort te vullen, soo word nogmaal by renovatie (vernieuwing) verboden, allen en een yder, jonk en oud, niemand uytgesondert, geene steenen of yet anders in de voorz. gragten, rivieren of borchwallen, nog op het ys daarrinne leggende, te werpen, op arbitrale correctie."

Zou men bij een zoo sterk sprekend bevel hebben kunnen vermoeden, dat de nazaten van meer dan drie eeuwen later nog maar steeds faecaliën in het water kunnen afvoeren, „ach" en „wee" schreeuwen over den gezondheidstoestand van de plaats hunner inwoning, het bejammeren dat de landbouw (voornamelijk door gebrek aan mest) lijdend is en toch ... de publieke wateren verpesten, de atmospheer vergiftigen en den landbouw kostbare grondstoffen ontrooven? Edoch, het is de naakte waarheid! Mag dat niet met alle recht een schande heeten van onzen tijd, voor onze negentiende eeuw? Vraagt men niet onwillekeurig: kent een land, dat een Wet op Besmettelijke Ziekten heeft, dan geene maatregelen, om zijn volk op een der allereerste oorzaken van die ziekten (n.l. water- en bodembederf) indachtig te maken en bij de wet de faecaliën-afvoer in publieke wateren te verbieden binnen een zekeren tijd? Of ziet men ten huidigen dage daarvan de noodzakelijkheid niet in? Voorzeker wel, maar....

»Wat helpt toch kaars en bril,
Zoo men niet zien en *wil*".

Andere landen begrijpen dezen „nood des tijds" beter. In Beieren o. a. is het verboden, onreine stoffen op stroomende of stilstaande wateren af te voeren. En in 1883 nam ook de Duitsche Landbouwkundige Raad het besluit: »an den Hernn Reichskanzler die Bitte zu richten, auf Grund der Reichsverfassung ein Gezetz vorzubereiten, welches die Abführung der Fäcalstoffe durch städtische Canäle in öffentliche Wasserläufe verbietet."

De gegraven wateren onzer steden — vaarten en grachten — zijn wateren zonder beduidend verval of verhang en meestal is het rijzen en dalen van den waterstand daarin slechts een gevolg van het boezemwater. Geene andere beweging wordt er veelal in waargenomen dan die verhooging en

verlaging van den waterstand. Daardoor worden al de onreine stoffen die in die wateren terecht komen, niet weggevoerd, maar zinken aan den mond der riolen neer. Het spuien der grachten kan dienstig zijn voor afvoer van *drijvend* vuil, maar het deelt zich niet in die mate mede aan den bodem der grachten, dat daardoor het reeds bezonken vuil, dat zich »gezet« heeft, den invloed der strooming zou kunnen gevoelen. En ook wanneer de inwerking van den stroom zich deed gevoelen op dat bezonken vuil, dan nog zou zij niet meer vermogen dan het vuil eenige meters verplaatsen. Ik wijs hier slechts op hetgeen men heeft ondervonden aan den mond van den haven van Fano, aan de Adriatische zee. Steeds geraakte die monding verstopt door het zand, dat de rivier de Metauro in die haven voerde. Om daaraan een eind te maken, werd de stroom van het rivierwater een eindweegs buiten (achter) de stad opgehouden, om daarna langs een daarvoor aangelegd sterk afhellend vlak met zeer groote snelheid af te loopen. Het bleek echter, dat de gewenschte uitwerking gemist werd, want reeds aan het eind der haven was niets meer van dat kunstmatig verval zichtbaar. In Londen heeft men die ervaring ook opgedaan. Het is bekend, dat deze wereldstad riolen bezit, die al het vuil der stad moeten opnemen, zoowel de faecale stoffen als het regen- en schrobwater en het huiselijk afval. Deze afvoerriolen, die te zamen niet minder dan 3700 K.M. lang zijn, loopen op eenige hoofdriolen uit, die voor beide deelen der stad aan den Theems loopen. Vervolgens verzamelen zich al deze hoofdriolen in één groot verzamelriool, dat de onreine stoffen naar reservoirs voert, die ongeveer 18 K.M. beneden de Londenbrug zijn gelegen en 270,000 M^3. inhoud hebben. Deze loozingspunten, die gekozen zijn met het oog op den hoog- en laagwaterstand der rivier (opdat bij hoogwaterstand het rioolwater niet weer naar de stad zou teruggevoerd worden), wilde men in den beginne zóó inrichten, dat de bedoelde verzamelriolen bij voortduring hun inhoud in den Theems zouden kunnen loozen. Echter hadden zij dan nog veel, zeer veel langer moeten zijn. Men bouwde daarom reservoirs, die ongeveer $2^1/_2$ uur na hoogwater hun inhoud in de rivier loozen en omdat de bodem van een reservoir

zeer veel lager ligt dan het peil van den waterstand $2^1/_2$ uur na hoogwater bedraagt, was men genoodzaakt aldaar een zeer krachtig stoomwerktuig (van 650 paardenkrachten) voor het oppompen der rioolstoffen te plaatsen. Om de riolen nu en dan te kunnen spuien, zijn er op bepaalde afstanden stuwdeuren in aangebracht. Met hoeveel zorg dit Londensche rioolstelsel ook is gebouwd en hoezeer men ook de beste materialen-soort voor het groote werk bezigde, het blijkt, dat dit stelsel onvoldoende is en (o.a. wordt ook de scheepvaart reeds bemoeilijkt door de banken van faecale stoffen, die in den Theems aangetroffen worden) schromelijke onheilen aanricht. Men leze daarover het jongste „Report of the Commissioners of London Sewers". Die commissie meent nog één uitweg te zien, nl. desinfecteeren en filtreeren. En die uitweg zou werken vorderen, die, bij een aanlegkapitaal van f 24,000,000, — een exploitatiekosten van f 2400,000, — 's jaars zouden vereischen!

Ook te Berlijn ziet men blijkbaar het gevaarlijke en alleszins verkeerde van het spoelstelsel in, want het stedelijk bestuur gaf aan eene commissie van ingezetenen, die om toepassing van het spoelstelsel in het door haar bewoond deel der gemeente verzocht, het volgende antwoord, dat wel bewijst, dat men te Berlijn niet zal voortgaan met het spoelstelsel in te voeren:

„Op uw verzoek van 31 Juli 1884 berichten wij u dat de rioleering door ons steeds met ijver is voortgezet, doch allerlei hindernissen heeft ondervonden. En of binnen korten tijd het besluit zal worden genomen, om tot verdere uitvoering over te gaan, daaromtrent kunnen wij geene verzekering geven. Er zijn namelijk door de staatsregeering weer op nieuw dusdanige eischen gesteld, dat wij voorloopig er bezwaar in moeten zien, de reeds gereed liggende rioolprojecten ten uitvoer te brengen." (Gelukkig land waar de staat ook op dit gebied de gemeentelijke besturen niet naar eigen goedvinden laat handelen!)

En de resultaten van het spoelstelsel te Frankfort zijn overbekend. Beneden de rioolmonding is de rivier met eene dikke laag faeces en met rottend papier bedekt. Eerst verderop, maar minstens 700 Meter van de rioolmonding verwijderd, is de vuilmassa meer verdeeld en wordt naar de oevers gedreven, om daar verder het rottingsproces

uit te werken! Nu zal men er met eene chemische reiniging van het rioolvocht beginnen, wat eene aanlegsom van 2,500,000 Mark en eene jaarlijksche exploitatiekosten van 350,000 Mark eischt!

Onze wateren, grachten en stroompjes, die op dusdanige wijze verontreinigd worden, verdienen dien naam niet meer, maar zijn ware mestpoelen. Voortdurend moeten zij met veel kosten op de noodige diepte worden gehouden, doch vooral.... zij worden de broeinesten van ziekten! Door ontbinding der vuile stoffen stijgen tal van hoogst schadelijke gassen (zwavelstof, zwavelkoolstof, en vooral zwavelammonium) op, die voordurend borrelend uit het verzadigde of verpeste water oprijzen of, voor zooveel zij in de riolen opstijgen en zich daar ontwikkelen, door de zinkputten op straat en door de privaten in de woning ontsnappen.

Uit welk oogpunt men den afvoer van faecaliën in de publieke wateren — die publiek eigendom zijn en daarom door alle ingezetenen der gemeente moeten worden ontzien — ook beschouwen wil, steeds weer komt men tot het besluit dat hij afkeuring verdient: *a.* omdat hij schadelijk op den plaatselijken gezondheidstoestand inwerkt, *b.* omdat een schat van rijke meststoffen daardoor aan den landbouw wordt ontroofd, *c.* omdat door het lekken der riolen, dat nimmer geheel te vermijden is, de bodem vergiftigd wordt.

Wat moet men doen om den toestand in gemeenten, die aan dit euvel mank gaan, te verbeteren?

Ziedaar een gewichtige vraag, die wij ons ter beantwoording stellen.

Het uitmonden der privaten in de publieke wateren moet eindigen en de riolen moeten daarvoor op kosten der gebruikers (eigenaren) of op die der gemeente worden gesloopt. Heeft een gemeentebestuur voorloopig den moed niet, den afvoer der faecale stoffen in de stadswateren te verbieden, dan heffe men een billijke belasting (gelijk het cloacarium op de riolen van het oude Romeinsche rijk) van het gebruik der riolen, opdat daaruit de kosten worden bestreden van maatregelen tegen besmettelijke ziekten en het uitbaggeren der grachten. Die de „lusten" wil genieten, drage ook de lasten! Maar welke

wijze van faecaliën-afvoer dan te verkiezen, als eenmaal de afvoer in de wateren is beëindigd?

Het Tonnenstelsel, het Beerputtenstelsel of het Liernurstelsel? (Behalve deze zijn er nog tal van andere vindingen, die in hoofdzaak niets anders bewijzen, als dat men bij het oplossen van het faecaliën-vraagstuk tot allerlei onbeduidende voorstellen kwam en tot proefnemingen, die al spoedig door onhoudbaarheid werden gekenmerkt. Een groot aantal van die onmogelijkheden zijn opgesomd in het werkje van J. A. C. Eschauzier, getiteld „Riolen" en uitgegeven bij H. W. van Marle te Arnhem.)

Het tonnenstelsel? Ongetwijfeld heeft dit stelsel groote voordeelen, waar het goed is ingericht. Wij kennen plaatsen in ons vaderland, waar geen ander stelsel o. i. beter kan werken dan het tonnenstelsel. Te Zaandam b.v., waar uitsluitend het tonnenstelsel voor de faecaliënverzameling dient, zijn de tonnen zóó geplaatst, dat ze aan de buitenzijde der woning — meestal langs den waterkant, die voor de tonnenschuit bereikbaar is — verwisseld kunnen worden. De ingezetenen vernemen dus schier niets van dit reinigingswerk. En dit vooral is een van de groote oorzaken, die den invoer van het tonnenstelsel op verreweg de meeste plaatsen in den weg staat: het dragen van tonnen door de woningen, van de trappen der bovenwoningen, over de publieke straat, enz. enz. heeft iets afstuitends, iets dat niet strookt met den reinheidszin van ons volk en vooral niet met den zin van hen, die niet rechtstreeks bij den landbouw betrokken zijn. Al zegt men het niet, de ervaring leerde ons, dat dit euvel, naast de belangrijk hooge exploitatie-kosten (vooral in plaatsen, waar het stelsel niet algemeen is ingevoerd en de tonnen *van zeer uiteenliggende stadsgedeelten* en per *voertuig* 1) moeten worden vervoerd) en de moeielijkheid, om bij het reinigen en naspoelen steeds tegen het overloopen der ton te waken, de invoering op vele plaatsen in den weg staat. Overigens — wij herhalen het — is er zeer veel goeds in het tonnenstelsel, want

1) Vervoer met vaartuigen is veel *voordeeliger* en minder hinderlijk voor het publiek.

a. invoering en desverlangde uitbreiding zijn gemakkelijk,

b. bodembederf is onmogelijk,

c. ontstane gebreken zijn gemakkelijk te ontdekken en spoedig te verhelpen,

d. de faecaliën komen in verschen toestand, meestal voor den aanvang van het rottingsproces, buiten de woning, zoodat aan de gezondheid der bewoners niet licht nadeel wordt toegebracht.

e. de faecale stoffen hebben, in den toestand waarin het tonnenstelsel die geeft, de meeste waarde.

Bij langdurig bewaren der faecale stoffen heeft altijd gisting plaats en door die gisting gaat allereerst de stikstof in den vorm van koolzure ammonia verloren. De meeste Nederlandsche landbouwers bewijzen op dit punt onbevoegde beoordeelaars te zijn, zoolang zij bij den aankoop van faecale stoffen niet uitsluitend letten op het gehalte van stikstof, phosphorzuur en kali, — de hoofdbestanddeelen, die als plantenvoedsel waarde hebben. Te Amsterdam b. v. behalen de ingedikte stoffen van het Liernurstelsel, die minstens het drievoudige aan stikstof, phosphorzuur en kali van goede, lijvige tonnenbeer (zonder urine) bevatten, ter nauwernood denzelfden prijs. De boeren zijn nu eenmaal aan tonnenbeer gewoon en geven zelfs aan die stof de voorkeur, vooral als de stof eene bepaalde, geelbruine kleur heeft.

De groote vraag naar stankvrijheid van het tonnenstelsel zal wel nooit geheel bevredigend kunnen worden beantwoord. 't Is trouwens ook een buitensporige eisch, dat het vervoer van het vuil van steden met 30, 40, 50 of meer duizenden inwoners zóó geschiede, dat niemand daarvan iets ruikt. Voor de privaten kennen wij geen beter tonnenstelsel dan het aardcloset-stelsel; 't is het meest eenvoudigste, het doelmatigste en het volmaakste. Het voldoet aan de hygiènische en economische eischen, die men stellen mag. Maar..... 't stelsel is niet geschikt voor *algemeene* invoering in groote gemeenten. Men weet, dat dit stelsel den stoelvorm heeft. Onder de zitting is een bijbehoorende ton of emmer geplaatst en de holle rug is met fijne aarde of turfmolm gevuld. De zitting staat met een klep derwijze in verband, dat eene bepaalde hoeveel-

heid aarde of turfmolm over de faecaliën wordt uitgestort wanneer de gebruiker van het privaat opstaat. De algemeene invoering van dit stelsel stuit af op de vrij omslachtige behandeling van de inrichting, op den hoogen prijs en op de onmogelijkheid, om in de vereischte hoeveelheid aarde en turfmolm te voorzien. Veilig kan men aannemen, dat per persoon en per jaar 3,5 M³. faecaliën plus aarde of turfmolm moet worden vervoerd, wat voor een stad van 80,000 inwoners 2,800,000 M³. bedraagt. Rekent men, dat per voertuig per keer 2 M³. wordt ingeladen, dan zouden per jaar 1,400,000 vrachten of per dag pl.m. 4000 vrachten moeten worden vervoerd. Verdere berekening behoeven wij dus niet te maken, om de onmogelijkheid van eene algemeene invoering te bewijzen. Voor meerdere bijzonderheden van dit stelsel verwijzen wij naar het werkje van Dr. Bockendahl: „das Erd-, Gruben-Eimer- und modificirte Wasser-Closet in England."

Waar het tonnenstelsel niet *algemeen* is ingevoerd, maar slechts hier en daar een of meer tonnen zijn geplaatst op ver van elkander verwijderde punten, daar is het in exploitatie te kostbaar. Dit leert de ervaring te Amsterdam, 's Gravenhage, Rotterdam, Utrecht en elders.

Maar *beerputten* dan, — kunnen die goed zijn? Om die vraag te antwoorden, wijzen wij allereerst op het volgende.

Wanneer de beerputten niet waterdicht zijn, zal de vloeistof door de wanden in den omliggenden grond dringen en dien bodem met het welwater, dat er wellicht uit verkregen wordt, vergiftigen. Waar de sluiting der putten niet dicht is, veroorzaakt de drukking der buitenlucht bij windvlagen, dat de gassen, die in de put aanwezig zijn, in de woningen opstijgen (door de buis of privaatpijp, die tot afvoer van de gevormde gassen veelal op den put is aangebracht). Indien de muren van den beerput in verbinding staan met de muren van het betrokken gebouw, nemen deze het vocht van de eerste in zich op, wat den muren zeer schaadt. Als de beerput niet gebouwd is met ronde hoeken en komvormige vloer, is de ruiming (lediging) steeds onvolkomen en hoogst moeilijk. In vele gemeenten heeft men deze opmerkingen

ter harte genomen en in 't buitenland (o. a. in Beieren) bestaan verordeningen op den bouw der beerputten, die deze voorschriften gebiedend stellen.

Zooals in Nederland de beerputten bijna uitsluitend zijn ingericht, zal niemand het verkieselijke van een beerputtenstelsel willen betoogen. Meestal toch zijn hier de beerputten *gestapeld*, d. i. uit metselsteenen gebouwd, die los op elkander rusten, zonder verbindende kalklaag. 't Is in latere tijden regel geworden, dat de verordeningen op het bouwen, die de gemeentebesturen gaven, ook aan den *gemetselden* beerput dachten, maar de ervaring heeft ons geleerd, dat de bouwmeesters en huiseigenaren het wel wat lastig vinden, dat een dergelijke put gedurig moet worden geledigd, en daarom naar middelen zoeken om van dien last zich te bevrijden. Nu, die middelen zijn er en ... worden veelvuldig toegepast, zonder dat de ijverigste opzichter der bouwpolitie die *tijdig* kan constateeren. Kanalen, langs welke de ontwikkelde gassen van den beerput in de buitenlucht kunnen ontsnappen, ontbreken veelal aan onze beerputten. Daarvoor moest meer algemeen worden gezorgd. 't Is een der eerste eischen van een goed privaat, dat er voldoende luchtverversching zij, het liefst door een venstertje, dat met de buitenlucht in gemeenschap staat. Daardoor kunnen dan de gassen, die met het openen van de zitting opstijgen, ontwijken. De sluiting van die opening moet van een goed passend, oversluitend deksel zijn voorzien, gemaakt van eene dichte houtsoort, die niet spoedig vocht opneemt. Zelfsluitende brillen met kleppen en veeren (als die van het Ali-Cohenstelsel) kosten zeer veel aan reparatie.

De beerputten moeten buiten het gebouw worden gebouwd. Voorheen nam men dit zoo nauw niet, zoodat men thans nog de meeste beerputten onder de bevloering van kelder, keuken, gang of woonkamer (!) aantreft, wat bij de lediging steeds veel hinder en (door 't opbreken der vloeren) veel kosten veroorzaakt.

Veel, zeer veel heeft men bij den bouw eener beerput in het oog te houden. Wat den vorm betreft — wij wezen er hiervoor reeds op — zorge men zooveel mogelijk voor den cylindervorm, althans voor ronde hoeken, (scherpe hoeken vervuilen eerder) en voor een naar het

midden gebogen bodem. Verliest men dit laatste niet uit het oog, dan kan men eerder volledige ruiming verwachten, daar de vloeibare specie dan naar één punt samenloopt. Altijd neme men daarbij de deugdelijkste materialen. De sluitsteen of dekplaat, van hardsteen of ijzer, moet met eene flinke zandlaag en daarna met de bevloering worden bedekt. Over de wijze van ruiming (lediging) spreken wij hier niet; dit geschiedt over het algemeen tegenwoordig op eene wijze, die niets te wenschen overlaat, en vele gemeenten hebben doeltreffende verordeningen, die er voor waken, dat dit werk op min-hinderlijke, stankvrije wijze plaats hebbe.

Voorzeker zijn er aan het gewone beerputstelsel groote bezwaren verbonden, waarover men maar niet te licht mag heenstappen. Zoo moet o.a. wel worden overwogen, dat ook het soliedste metselwerk op den duur niet bestand is tegen de zuren, die zich uit de faecaliën ontwikkelen, zoodat de gassen en vloeibare stoffen langzamerhand gelegenheid krijgen om in den bodem te dringen. Ook zullen de faeces, die maanden of jaren in den beerput liggen, steeds meer verrotten, waarbij dan een groot deel der stikstofverbindingen, in den vorm van ammoniak, verloren gaat en dus de mestwaarde aanmerkelijk lager wordt.

En wat uit een hygiènisch oogpunt te zeggen van het feit, dat in vele huizen (ook in zeer deftige huizen) de beerput gelegen is onder de bevloering van woonkamer of keuken en niet zelden (wegens de groote inhoudsruimte) jarenlang ongeruimd blijft?!

Ook bij het *Swens-stelsel,* dat voorzeker het beste beerputstelsel mag worden geheeten, doen zich deze bezwaren in meerdere of mindere mate voor; alleen is bij dit systeem meer voor dichtheid van den put gezorgd. Toch meenen wij, dat dit stelsel in gemeenten waar men het tonnenstelsel (door de hooge exploitatiekosten, etc.) onhoudbaar vindt en voorshands voor de invoering van het Liernurstelsel terugdeinst, wel de aandacht verdient. Een beknopte beschrijving van het Swens-stelsel vinde hier eene plaats. 1)

1) Breeder is dit stelsel omschreven in eene brochure, die de heer J. Swens in 1869 in het licht gaf ter toelichting van zijn stelsel. Zij is uitgegeven bij J. J. van Brederode te Haarlem.

Een gegoten, geëmailleerd ijzeren privaattrechter van bepaalde afmetingen rust (hangt) met een pl.m. 3 c M. breeden rand op (in) een houten bril, die den trechter den juisten stand doet behouden door de wijze waarop deze aan den bril is bevestigd. Aan den bril is eene pneumatische sluiting verbonden, terwijl de trechter, die een S-vormigen hals heeft, voortdurend gedeeltelijk met water is gevuld. Door een buis van gietijzer wordt de faecale stof naar het reservoir (den eigenlijken beerput) gevoerd, dat mede van gegoten ijzer is gebouwd en van boven voorzien is van een zoogenaamd mangat met deksel, dat er hermetisch kan worden opgeschroefd. Eene afvoerbuis van 1 d.M. wijdte, die van onderen eene schuin afgesneden opening heeft (opdat dit eind, dat op den bodem van het reservoir rust, geene aanleiding tot verstoppingen geve), leidt naar de zoogenaamde straatbuis, die eigenlijk alleen een verlengstuk der afvoerbuis is, en eindigt ter plaatse, die men voor de lediging der put heeft aangewezen. Daar is zij opwaarts gebogen en met een *om*vattend deksel, dat er op geschroefd kan worden, gesloten. Deze monding is, om haar tegen invallend straatvuil, enz. te beveiligen, van een ijzeren dekplaat voorzien. Wanneer de lediging van het reservoir moet plaats hebben, wordt het deksel van de straatbuis afgeschroefd en de slang van de pomp (machine) daarop geschroefd.

Er is, zeiden wij, bij dit beerputstelsel beter gelet op het noodzakelijke van de dichtheid eener beerput, dan dit meestal bij gemetselde beerputten het geval is. Men kan de gietijzeren beerput van Swens in een verloren hoekje of in den kelder plaatsen. „Welk kwaad zou dit doen", zegt Swens, — „het reservoir is immers volkomen dicht?" — Eene kleine opening in het reservoir is natuurlijk noodig, daar de hermetische sluiting van het toestel zou veroorzaken, dat de faecaliën niet uit de trechterkom in het reservoir overliepen; de in het reservoir aanwezige lucht moet op eenige wijze kunnen ontsnappen. Daarvoor nu wil Swens de straks genoemde afvoerbuis door een nauw metalen buisje (met eene opening als die van een pijpesteel) met de achterzijde van den privaattrechter verbinden. Kan het geschieden, dan doe men

dit buisje in de open lucht uitkomen; wijder dan 1 m.M. behoeft het niet te zijn, omdat alleen de ingesloten dampkringslucht, die in hoeveelheid vermindert naarmate het reservoir de vulling nadert, er door moet worden afgevoerd.

In steden, die thans hier en daar eenige tonnen hebben staan, welke door de onderlinge afstanden veroorzaken, dat de exploitatie van het tonnenstelsel zeer groote uitgaven vordert, mag men wel de aandacht wijden aan een beerputstelsel als dat van Swens. Wanneer men voor een bepaald blok woningen een gemeenschappelijk reservoir bouwt (b.v. voor iedere 20 of 30 perceelen één reservoir) en de monding van dit reservoir aan de openbare straat brengt of wel het geheele reservoir in die straat legt, zal men de iets hoogere aanlegkosten al heel spoedig hebben teruggevonden in de *veel lagere* exploitatiekosten. Men plaatse de beerput of het reservoir dan zóó, dat mogelijke lekken en andere gebreken gemakkelijk kunnen worden ontdekt; in de openbare straat zou het gegalvaniseerd ijzeren reservoir in een gemetselden kelder kunnen staan of met een roestwerend middel kunnen worden overtrokken. Terwijl thans bij het gebruik van het tonnenstelsel in eene stad als Utrecht minstens 2 minuten per ton en per dag vereischt wordt voor 't weghalen van pl.m. 13 Liter faeces, kunnen bij een stelsel als het bovengenoemde minstens twintigmaal zooveel faecaliën worden verzameld, in den zelfden tijd, op minder hinderlijke wijze en met slechts een tweetal machines. De kosten aan materieel en personeel zullen daarbij eer lager dan hooger zijn.

Wij wijzen voor dit beerputstelsel nog op de wijze van faecaliën-afvoer, door den heer A. van der Linden, architect te Haarlem, in het krankzinnigengesticht Meerenberg toegepast.

Al de privaten in dit gesticht monden door korte riolen uit in tien waterdichte putten, die met elkander zijn verbonden door een gegoten ijzeren hoofdbuis, die 60 à 70 c.M. onder den grond ligt en binnenwerks ongeveer 2 d.M. in diameter is. Deze buis loopt door tot in den moestuin, tot op pl.m. 195 Meter buiten het gesticht. Aan deze hoofdbuis zijn spruitbuizen aangebracht, die in de putten hangen. Deze spruiten dalen

niet af tot aan den bodem, maar blijven er ongeveer 2 d.M. van verwijderd. Aan de kruin van iedere put is de buis voorzien van een ijzeren afsluiter, ten einde iedere put te kunnen afsluiten, en van een hermetisch gesloten kruisstuk, om, bij verstoppingen, de buis te kunnen doorsteken.

Aan het einde der buis, die een luchtdicht geheel vormt van 660 Meter lengte, was vroeger een zuigpomp geplaatst. Door één werkman werden vroeger deze putten ledig gehouden; driemaal per week was hij daarmede een halven dag onledig. Later heeft men een luchtketel met stoommachine geplaatst.

En het *Liernurstelsel* dan? hooren wij reeds vragen. Wij meenen niet te veel zeggen, als wij beweren, dat men bij de beoordeeling van dit stelsel te weinig met de werkelijkheid en veel te veel met gebrekkige gegevens rekent. Was dit niet het geval, dan moest het stelsel reeds sedert lang in de meeste groote steden zijn ingevoerd. *Te duur* kan men het stelsel in vergelijking van vele andere stelsels niet heeten. Niet alleen dat de Duitsche Rijkslandbouwraad in zijne zitting van 22 Febr. 1883, na een driejarig nauwgezet onderzoek van de stadsreinigingsvraag in haar geheelen omvang, deze stellingen met alle stemmen (de Raad bestaat uit 72 leden) aannam:

„*De goedkoopste wijze van verzamelen van faecaliën wordt door stoomkracht langs de pneumatische buisleidingen van Liernur verkregen.*

Liernur's tweeledig rioolstelsel met afzonderlijke buizennetten voor verbruikswater eu voor faecaliën is in onze dagen voor groote steden in beginsel juister, in bedrijf goedkooper en in aanleg tenminste niet duurder dan het Engelsche spoelstelsel of het Separating system", maar ook leest men in 't Amsterdamsch Gemeenteblad, afd. 1, 1885, bladzijden 265 en 266, de opgave van deze kosten:

Liernurstelsel	per jaar en per hoofd	f 0.57
Tijdelijke inrichtingen	„ „ „ „ „	- 0.82[3]
Wisseltonnenstelsel	„ „ „ „ „	- 2,18.

Trouwens is reeds in 1882 door Burgemeester en Wethouders van Amsterdam aan het stedelijk bestuur van Praag, op zijn vraag naar de werking van het Liernurstelsel, geantwoord, dat voor 32 cent *per hoofd* en *per*

jaar dagelijks de faecale stoffen uit eene door een afzonderlijk pompstation bediende wijk van 15.000 inwoners worden verwijderd. In die 32 cent per jaar is alles begrepen: loon, brandstof, onderhoud, rente, enz. Het *Gemeenteverslag van Amsterdam over* 1885 zegt (bladz. 96), dat de opzameling der faecaliën met het Liernurstelsel in dit jaar heeft gekost per hoofd en per jaar f 0.86, maar — zegt het verslag — voor 1886 zal het eenheidscijfer waarschijnlijk weer minder (gunstiger) zijn, omdat de machine aan de Stadhouderskade en de stoomboot, die in den loop van 1885 buiten dienst zijn gesteld, de uitgave voor 1886 niet meer zullen bezwaren. Zoowel bij dit als het vorige jaarverslag moet dus, wat de kosten van het Liernurstelsel betreft, in het oog worden gehouden, dat het in werking stellen van het centraal-pompstation een overgangstijdperk deed ontstaan. De kosten van het wisseltonnenstelsel bedroegen, volgens hetzelfde verslag, in 1885 per hoofd en per jaar f 2,18.

Het Gemeenteverslag van Leiden over 1885 zegt van het Liernurstelsel: „Evenmin als vroeger werd bij de exploitatie eenige stoornis ondervonden. De gunstige getuigenissen daaromtrent in de vorige jaren afgegeven kunnen worden herhaald."

Men heeft gezegd, dat de poudrette-bereiding, welke Liernur wil, financiëel onuitvoerbaar is, en niet zelden was dit de steen des aanstoots, die de invoering van het Liernurstelsel in den weg stond. Echter is het een feit, dat het waterverbruik vergeleken met de hoeveelheid, die per K.G. steenkolen kan worden verdampt, niet zóó groot is, dat de kosten niet zouden kunnen worden gedekt door de mestwaarde der poudrette. Liernur verklaart dit door er op te wijzen, dat men de pan of schotel van het closet nimmer spoelt wanneer men alleen voor urine-productie het privaat bezoekt, doch alleen na een stoelgang, die gemiddeld slechts eens per etmaal plaats heeft. En ook bij stoelgang wordt dikwijls, voornamelijk door kinderen, het gebruik van den water toelaatkruk nog vergeten. Vandaar dat de watermeters op de toevoerpijp nooit meer dan $4\frac{1}{4}$ Liter waterverbruik voor ieder lid van een gezin aanwijzen. Neemt men hierbij het waterverbruik der slaapkamers en het watergehalte,

dat in de faeces aanwezig is, dan kan men veilig aannemen, dat per dag en per inwoner niet meer dan 6½ Liter te verdampen is. Nu kunnen in de door Liernur gebruikte toestellen pl.m. 18½ Liter water per Kilogram steenkolen worden verdampt, door de drievoudige aanwending der warmte, en het is daardoor, dat per inwoner en per jaar niet meer dan 150 Kilogrammen steenkolen noodig zullen zijn. Rekent men deze steenkolen op eene waarde van *f* 1.15 en het bijkomend loon, het zwavelzuur, enz. *f* 0,85 (wat mede niet te zuinig is geraamd), dan heeft men voor die totale uitgaaf van *f* 2.— eene mestspecie, die een handelswaarde heeft van *f* 3,50 à *f* 4,—. En waarom zou deze poudrette niet even goed haar weg vinden als de guano, die bij duizenden Kilogrammen in ons land wordt ingevoerd?

Er zijn er ook, die *om de verstoppingen* tegen het Liernurstelsel zijn. Dit zijn de lieden, die nimmer van andere stelsels ernstig kennis hebben genomen. Zeer terecht merken B. en W. van Amsterdam dan ook op, in hun verslag over 1885, dat de voorkomende verstoppingen — 60 minder dan in 1884 — met het Liernurstelsel, als stelsel, niets te maken hebben, „omdat deze soort van verstoppingen ook voorkomen bij andere stelsels voor faecaliën-afvoer."

Bij het tweeledig stelsel op een gemiddeld dicht bevolkt terrein kan, wanneer ook de landbouwers zich van de mestwaarde der poudrette proefondervindelijk hebben overtuigd, ongetwijfeld eene alleszins deugelijke rioleering worden verkregen, die niets kost.

Wat nu het Liernurstelsel betreft, teveel wordt dat besproken met voorbijzien van de stellingen, waarvan de uitvinder uitging, toen hij zijn stelsel ontwierp. Die stellingen werpen een helder licht op de beginselen en de doeleinden van het stelsel. Zij zijn deze:

a. Bij het ontwerpen van inrichtingen voor het verwijderen van vuil, houde men allereerst rekening met de eischen van de aesthetiek. Men vermijde derhalve alles wat walging kan opwekken, zooals door het zichtbaar worden van vuil en het betreden der woningen voor de verwijdering er van steeds het geval is, en zorge voor het gebruik van zooveel water in de privaten als tot

reinhouding noodig is;

b. Men leide stoffen, die *afzonderlijk* worden geproduceerd en later weer afzonderlijk af te leveren zijn, *niet gemeenschappelijk* af, doch houde ze afzonderlijk en spare zich vergeefsche moeite;

c. Men zoeke geen heil in het blind volgen van voorbeelden, maar ga te rade met de wetenschap der techniek, hygiène en oeconomie;

d. Men verhindere bij de verwijdering van vuil iedere ontwijking van de gistingsprodukten van dat vuil en make iedere verontreiniging van lucht, bodem en water der stad 1) onmogelijk;

e. Men verzamele de stoffen, die mestwaarde hebben, ten einde de behoeften van den landbouw te kunnen exploiteeren *ten nutte der gemeentefinanciën;* daarvoor verkoope men den landbouwer geen water of uitgeloogde stoffen, maar werkelijken mest;

f. Men raadplege over sanitaire vragen niet den gemeentearchitect, doch den hygiènist, over technische vragen niet den dokter, maar den gemeentearchitect of ingenieur, en over het aanwenden der mestwaardige stoffen niet den ingenieur noch den dokter, maar den landbouwkundige.

Vooral dit laatste punt (f) is schier overal uit het oog verloren, waar het den aanleg en de exploitatie van het Liernurstelsel geldt.

Wij wezen er straks reeds op, dat er steeds allerlei bezwaren geopperd zijn tegen het Liernurstelsel. Het is niet van belang ontbloot, te onderzoeken hoe die bezwaren zijn geboren. Een der hoofdoorzaken is voorzeker, dat de resultaten, die men te Amsterdam verkreeg met de zoogenaamde centraalleiding, die in 1884 en 1885 werd aangelegd om de verschillende wijken (voor

---

1) De *Spectator* zong van de Haagsche grachten, wat van de wateren van vele andere Nederlandsche steden geldt:

Een zwavelige zwalm, een zwamziek zwerk omzwacht,
Met zwijmelzwoele wolk, de zwalpend zwarte gracht;
Een zwabbelende splijtzwamzwerm zwelgt — zwijgend als het graf —
In zwellensweelde, zwaaiënswee, den zwadderzwang'ren draf.

zien van het pneumatisch rioolsysteem) van uit een enkel pompstation te bedienen, minder bevredigd waren. Maar al te dikwijls zijn die min gunstige resultaten aan het stelsel of ook wel aan de plannen van Liernur toegeschreven. Evenwel is de oorzaak eene geheele andere. Het is ons door veelzijdig onderzoek gelukt, daarvan een en ander te kunnen mededeelen, dat niet van belang ontbloot is voor allen, die den gang der zaken te Amsterdam gevolgd hebben.

De voornaamste klacht over de centraalwerken te Amsterdam is, dat de dienst een grooter aantal uren per dag vordert dan men meende te mogen verwachten. Daarin zocht men nu het bewijs, dat door het stelsel niet de resultaten *kunnen* worden verkregen, die Liernur zich voorstelde.

Tegenover dit beweren durven wij, op grond onzer onderzoekingen, reeds dadelijk verklaren, dat noch Liernur noch het Liernurstelsel eenige schuld heeft. Het is namelijk gebleken, dat de geheele aanleg der centraalwerken *buiten Liernnr om* heeft plaats gehad en wel ten gevolge van besluiten en gebeurtenissen, waarop hij geen invloed heeft kunnen uitoefenen.

De firma Liernur bestond uit twee leden, den heer Liernur en den heer C. M. de Bruyn Kops, een zeer verdienstelijk ingenieur, die ten vorigen jare is overleden. Door het veel te lage honorarium, dat men de firma gaf voor hare vele werkzaamheden, was zij reeds in 1872 op het punt den arbeid te staken. Toen echter kreeg zij hulp van iemand te Frankfurt a|M., die haar zijn kapitaal aanbood. Bedoeld werk toch eischte het onderhoud van een ingenieursbureau (met tal van assistenten en teekenaars), dat per jaar eene uitgave van meer dan *f* 20.000 vorderde en hoogstens *f* 12,000 ontvangsten had. Herhaaldelijk verzocht de firma L. het gemeentebestuur van A. om eene regeling der zaak door toestemming in een billijk tarief van vergoeding der bewezen diensten. Steeds bleef op dit verzoek het gewenschte antwoord uit en in 1872 antwoordde het Dag. Bestuur, dat men van plan was „*binnenkort een voorstel bij den gemeenteraad in te dienen tot een aanzienlijke uitbreiding van het stelsel, waardoor het geleden verlies rijkelijk zou worden vergoed.*"

Met dit vooruitzicht moest de firma L. zich troosten. Geduldig werkte zij daarop voort en hield zich vooral bezig met het plan veld te doen winnen, om tot centralisatie van de bediening van het stelsel over te gaan. Het bleek toch meer en meer, dat de enorme kosten der exploitatie met het aantal machines, het pompstation en de stoombooten (die de verspreide ligging der verschillende buizennetten noodig maakte) op onbillijke wijze aan *het stelsel* werden toegeschreven. Echter leden ook die pogingen schipbreuk en stuitten af op de tegenwerking van de tegenstanders van het stelsel. Deze wisten het indienen van een daarop betrekking hebbend voorstel immer weer, van jaar tot jaar, te verschuiven. Zoo verliepen jaren en het was December 1879 geworden eer het Liernur gelukte de aanneming van zijn voorstel en tevens het besluit door te zetten, dat hij zelf met de uitvoering zou worden belast, inplaats van de technische ambtenaren van Amsterdam, die tot dien tijd daarover het opzicht hielden. Niet minder derhalve dan 7 à 8 jaar had de firma Liernur moeten werken met het bovengenoemd jaarlijksch verlies, terwijl zij weerloos moest aanzien, dat alle steden waar men Liernur's plannen in overweging had genomen, gedurende al dien tijd wachtende bleven op Amsterdam. Het was toen voor de firma echter al veel te laat, want het bleek, dat haar kapitalist (de bovenbedoelde heer uit Frankfurt) gaandeweg zijn geheele vermogen in de zaak had gestoken en bovendien — steunende op zijn uitsluitend recht, om het financiëel beheer in eigen handen te houden — een aanzienlijke schuld in naam der firma had gecontraheerd. Bij onderzoek bleek het, dat het dralen van Amsterdam en het vruchteloos wachten op de beloofde vergoeding langzamerhand een toestand van verbijstering had doen ontstaan, waarin hij telkens wanneer er geld noodig was, dit leende, waar het maar te verkrijgen was, onder vaak de nadeeligste voorwaarden. Voor Liernur bleef er toen niets over, dan zelf het financieel beheer te aanvaarden en zich voor de geheele schuld aansprakelijk te stellen. Ware men toen tot de uitvoering van de aangewezen plannen overgegaan, wij twijfelen er niet aan of het zou den energieken man wel spoedig gelukt zijn het ongeluk te boven te komen. Echter geschiedde

ook dit niet en daarmede was Liernur's lot beslist. Er verliepen bijna drie jaren eer de gemeente Amsterdam een geschikt terrein voor een centraal-pompstation vond en met het bouwen van dat station kon beginnen. Dat dit een pijnlijk tijdvak voor Liernur is geweest, laat zich denken, want nog steeds werd overal op het resultaat van de nieuwe werken te Amsterdam gewacht en bleef voor Liernur dus de aanvraag uit van andere steden, die plannen en begrootingen zouden hebben gevraagd. Dientengevolge moest Liernur, gedrongen door zijne crediteuren, eindelijk verbintenissen voor andere werkzaamheden aangaan, zonder langer op Amsterdam te wachten.

Sommige Amsterdammers hebben dit Liernur hoogst kwalijk genomen, omdat hij door die verbintenissen verhinderd werd de werken te Amsterdam te aanvaarden, toen men daar *eindelijk* zoo ver was. Maar iedereen, die de zaak alzijdig beschouwen wil en het hier medegedeelde bedaard overlegt, zal het Liernur niet euvel *kunnen* duiden en gaarne erkennen: Liernur had geen andere keus! En *waar* is het: Liernur's krachten (ook naar het lichaam) waren zoozeer uitgeput, dat hij reeds door eene zware en langdurige ziekte was overvallen, toen hij eindelijk te Amsterdam werd verlangd.

Gedurende dien tijd knoopte Amsterdam onderhandelingen aan met den heer de Bruyn Kops. Die onderhandelingen hadden ten gevolge, dat de heer de B. K. het verrichten der noodige ingenieurs-werkzaamheden aannam voor een ronde som, waarvan $^2|_5$ niet dan na voltooiing der gezamenlijke werken betaalbaar werd gesteld. Daar die som op zichzelf reeds veel te laag was, kon de B. K. zich niet van de noodige bekwame assistentie voorzien en stond dus voor de oplossing van tal van de moeilijkste vraagstukken der techniek geheel alleen. Dat er toen enkele misgrepen hebben plaats gehad — in het bepalen van afmetingen en in de keus van vormen — is een feit; maar men rekene er ook wel mede, dat op het onderhavige gebied (het voortstuwen van vloeistoffen in lange leiding door middel van luchtdruk) ondervinding de eerste eisch was.

Hoe dit ook zij, Liernur was — en dit staat vast —

van alle medewerking uitgesloten, zoodat hij, evenmin als zijn stelsel, voor die enkele misgrepen aansprakelijk kan worden gesteld. 1)

Overigens wordt dit in deskundige kringen te Amsterdam ook niet gedaan. Integendeel geven allen, die den loop der zaken hebben gevolgd, de „niet-verantwoordelijkheid" loyaal toe en betreuren thans ten zeerste, dat de tegenstanders van het Liernurstelsel een zoo grooten schadelijken invloed hebben weten uit te oefenen. Die invloed toch kost eensdeels aan de gemeente Amsterdam jaarlijks groote sommen aan uitgaven, die men licht had kunnen vermijden, en is anderdeels oorzaak, dat andere steden nog maar steeds dralen in de toepassing van het stelsel en dus van den zegen daarvan verstoken blijven.

De stedelijke besturen, die in de jongste jaren aan eene invoering van het Liernurstelsel dachten, nemen steeds eene houding aan, die niet onduidelijk zegt: ons grootste bezwaar is, dat wij misschien met dezelfde bezwaren zullen hebben te kampen als Amsterdam. Die redeneering tegen het stelsel van Liernur is zeer onbillijk. Immers bestaat er geen enkel motief, waarom men elders in de toepassing van het stelsel dezelfde fouten zou begaan, die Amsterdam — *niet Liernur* — beging. Handelt men echter zooals te A., — past men eerst het stelsel in kleine, ver van elkander liggende buurten toe, — voorziet men elk dezer buurten van een afzonderlijk toestel voor de bediening, — wacht men vervolgens een achttal jaren alvorens er toe te kunnen besluiten, dit te

---

1) Het hier medegedeelde danken wij aan de informatiën, die ons welwillend werden verstrekt door eenige crediteuren der firma, wien Liernur rekenschap van den stand van zaken moest geven en die dus in het bezit kwamen van gelegaliseerde kopieën van de onderhandelingen, brieven, contracten, enz. enz. tusschen zijne firma en de gemeente Amsterdam.

Wat te Amsterdam feitelijk heeft plaats gehad, is eene zóó levendige illustratie van hetgeen uitvinders vaak door de al te harde eischen van gemeentebesturen te dulden hebben en dragen moeten, en van de schadelijke gevolgen hiervan voor de betrokken gemeenten, dat dit beknopt overzicht van het te Amsterdam gebeurde o. i. hier plaatsing verdiende ter leering van andere gemeenten.

veranderen en de verschillende wijken met elkander te verbinden, — engageert men eindelijk daarvoor een ingenieur met een salaris dat te klein is om de noodige, bekwame assistentie aan te stellen, en schrijft men methoden voor de utilisatie der opgehaalde stoffen voor, die in strijd zijn met de eerste voorschriften van den handel, zoowel als met de raadgevingen van den betrokken ingenieur en de wetenschap in het algemeen, dan loopt men natuurlijk gevaar voor gelijksoortige teleurstellingen, als die waarover Amsterdam zich thans heeft te beklagen.

Waarom Amsterdam van het toepassen der beide methoden voor het utiliseeren der stoffen, door Liernur aan de hand gedaan, heeft afgezien, is moeilijk te begrijpen. Het zoogenaamde „akkerbouw-procédé", waarop Liernur in zijn werk: „Adres aan den Gemeenteraad" (Amsterdam—Scheltema & Holkema, 1874) aandrong en hetwelk, wegens de nabijheid van het Gooiland met zijne heidegronden, zoo licht te verwezenlijken was, werd niet eens in overweging genomen, ofschoon, volgens Liernur, de uitvoerbaarheid en rendabiliteit buiten twijfel is 1) Men bleef de mest in vaatjes *te koop houden*, deed derhalve juist dat wat Liernur steeds heeft afgeraden, en drukte zijnen tegenstanders een wapen in de hand, om tegen de uitbreiding van het stelsel wegens de *te geringe waarde* van den mest (!) te waarschuwen. Deze slechte ontvangst van het akkerbouwplan deed Liernur, toen zijn ontwerp voor centrale exploitatie was aangenomen, aandringen op zijn tweede procédé, dat der poudrettebereiding. Doch ook dit vond geen bijval! Men wilde de stoffen slechts tot eene brij, voor het maken van compost, indikken, liet den heer de B. K. hiervoor een ontwerp indienen en bracht dat ten uitvoer. Nu is voorzeker van alle methoden voor het utiliseeren van privaatstoffen de compostbereiding (het vermengen met straat- en huisvuil) de minst aesthetieke, maar de wijze, waarop Amsterdam daarbij te werk gaat, is al uiterst walgelijk en zeer zeker sanitair gevaarlijk, terwijl ook

---

1) Voor eene beschrijving hiervan leze men Liernur's brochure: »De rioleering van Rotterdam", uitgegeven bij Holkema te Amsterdam, bladz. 41—50.

de inkomsten zeer veel te wenschen overlaten. In 't buitenland heeft men intusschen Liernur's poudrette-bereiding op prijs gesteld. In het bericht van den Duitschen Landbouwraad — uitgave van Cohen te Hannover, 1885 — leest men, dat Podewill te Augsburg zijn eigen procédé heeft laten varen en dat van Liernur heeft aangenomen, dat alleszins voldoet en bevredigend rendeert. 1)

Het is een der eerste eischen bij den aanleg van rioolwerken, dat de zaak flink worde aangepakt. En daarvoor is het in de allereerste plaats noodig, dat men het gekozen stelsel invoere en toepasse volgens een *vooraf vastgesteld algemeen plan*, zoodat de werken na voltooiing een goed werkend, samenhangend geheel vormen. 't Is daarom geenszins noodig, dat men *dadelijk* tot de uitvoering van het plan voor de geheele stad besluite en dat men „hals over kop" te werk ga. Integendeel; het stelsel van Liernur is er op ingericht, dat eene *trapsgewijze* toepassing en ontwikkeling kan (moet) plaats hebben. Hiertoe geeft Liernur aan buurten van 3000 tot 5000 inwoners een afzonderlijk buizennet, dat slechts door eene centrale leiding met het algemeene pompstation verbonden is. Door zich hieraan te houden, kan men stap voor stap met de grootste voorzichtigheid en zekerheid te werk gaan. Men bouwe eerst het algemeene pompstation en voorzie dit alleen van de hoogst noodige toestellen voor exploitatie op kleine schaal, d. w. z. men late vooreerst nog de duplicaten voor geregelden arbeid op groote schaal en betrekkelijke reserve-toestellen achterwege. Na den bouw van het pompstation voorzie men met het daarvoor geprojecteerde buizennet de wijk, die het naast bij het pompstation ligt, en verbinde dit er mede. Op die manier verkrijgt men gelegenheid zich van de goede werking aller inrichtingen te overtuigen zoolang men wil. Blijkt het, dat alles naar wensch gaat, dan sluite men de volgende, naastbijgelegen wijk (of wijken) aan, al naar gelang men dit noodig acht en de middelen der stad (gemeente) het veroorloven. Zóó kan

---

1) Men leze over de poudrette-fabrikage volgens het stelsel Podewill ook het opstel van Prof. Dr. Adolf Mayer op bladz. 113 van het *Landbouwkundig Tijdschrift*, jaarg. 1897.

men langzamerhand de geheele stad van het stelsel voorzien, *zonder iets te wagen en zonder de gemeentefinanciën boud aan te spreken*, terwijl men de zekerheid erlangt, wanneer alles voltooid is een goed samenwerkend en in elkander grijpend geheel te bezitten, zonder (zooals Amsterdam) een enkelen cent te veel te hebben uitgegeven.

Wil men echter aan dit een en ander uitvoering geven, dan dient eerst een zoogenaamd generaal-project van het rioolstelsel der betrokken gemeente door Liernur te worden opgemaakt, waardoor de hoofdtrekken (ligging van het pompstation, straat- of buurtreservoirs, centraalleiding, enz.) worden vastgesteld. Is dit door het gemeentebestuur aangenomen, dan bestelle men bij hem de detail- of uitvoeringsplannen van het pompstation en de naastbij gelegen wijk. Daarna ga men tot de aanbesteding der werken over en belaste den uitvinder met het hoofdtoezicht over de uitvoering.

Maken gemeentebesturen van deze wenken gebruik, zoo trekken zij o.i. op de meest praktische wijze, zonder vele kosten en zonder eenige risico, van de ondervinding en kennis des uitvinders het meeste voordeel.

Wij herhalen het: *bezwaren* tegen het Liernurstelsel bestaan er in werkelijkheid niet. Immers alle deskundigen — en met hen alleen moet hierbij rekening worden gehouden — getuigen, dat dit stelsel in alle opzichten aan de eischen voldoet, èn aan de financieële, èn aan de hygiënische èn aan de oeconomische eischen. 't Is daarom voorzeker van zeer groot belang, dat op de uitspraken der wetenschap gelet worde, en met dit doel wijzen wij nog op de volgende uitspraken.

In de zitting van 3 Januari 1878 is door de „Grossherzoglich-Hessische Centralstelle für die Landwirthschaft" o.a. deze conclusie genomen:

„Van alle sinds langen tijd in gebruik gekomen stadsreinigings-methoden houdt het stelsel van Liernur in de eerste plaats en het Heidelberger tonnensysteem in de tweede plaats het meest rekening met onzen wensch, dat, ten behoeve van gebruikmaking der faecaliën voor den landbouw, deze stoffen zoo mogelijk in onverdunden en onveranderden toestand in een buiten de stad gelegen verzamelplaats komen. Vandaar uit worden die faeces deels

in den oorspronkelijken verschen toestand op het land gebracht, deels door een geschikt verdampingsplan in een houdbaar en voor het transport geschikt mestpoeder veranderd en in den handel gebracht".

In de openbare zitting van den gemeenteraad van Amsterdam, van 29 December 1879, verklaarde het raadslid Texeira de Mattos, Voorzitter der Stedelijke Gezondheidscommissie en Adjunct-Inspecteur van het Geneeskundig Staatstoezicht in Noordholland, het volgende:

„Ik ben in 't bezit van een schrijven van den secretaris der gemeente Leiden, van 5 November 1879, waarin, met bevestiging van vroegere mededeelingen, geconstateerd wordt, dat de wijk waarin het Liernurstelsel is ingevoerd en welke wijk vroeger als de ongezondste der gemeente bekend was — zooals ook uit de kaart is te zien, die de gezondheidscommissie uitgaf — tegenwoordig niet voor ongezonder gehouden kan worden dan de andere wijken. Dit bewijs is m. i. zeker voldoende".

En Prof. Overbeek de Meijer 1) zegt in zijn geschrift „Les systèmes d'evacuation des eaux et immondices d'une ville", dat in 1883 bij J. B. Baillière te Parijs verscheen:

„Het stelsel van Liernur is van alle bekende stelsels van stadsreiniging het eenige logische en aannemelijke".

De Civiel-Ingenieur T. Hawksley te Londen zegt:

„Ik heb nooit getwijfeld, dat het Liernurstelsel goed zal voldoen, wanneer en zoolang het verstandig wordt behandeld."

Dr. H. Eulenberg, Geneeskundig Geheimraad van 't Pruisisch Ministerie en Dr. Alexander Müller, professor in de Landbouwscheikunde te Berlijn, bevelen het Liernurstelsel niet minder sterk aan. De laatstgenoemde zegt aan het slot van zijn betoog:

„Resumeerende ben ik verplicht te verklaren, dat ik voor groote steden geen enkel systeem van reiniging ken, dat beter dan het Liernurstelsel beantwoordt aan al de eischen van openbare gezondheid en tevens aan die van gemak en zuinigheid."

---

1) Men leze mede diens geschrift »Gemeentereiniging een vraag van den dag« (uitgave van Broese te Utrecht) waarin o. a. op bladz. 127 het Liernurstelsel wordt besproken.

Het Geneeskundig Staatstoezicht in Nederland berichtte in November 1876 reeds aan den Minister van Binnenlandsche Zaken:

„Geen ander stelsel beantwoordt zoo volkomen als het Liernurstelsel aan de eischen, die men aan het verzamelen en verwijderen van faeces, van huis-, hemel- en fabriekswater en aan eené regeling van het grondwater moet stellen uit een hygiènisch, als ook uit een aesthetisch, technisch en oeconomisch (landbouwkundig en financiëel) oogpunt."

De Koninklijke Wetenschappelijke Commissie voor den Geneeskundigen Dienst te Berlijn lokte o.a. het volgende Ministeriëele Voorschrift, van 20 April 1883, uit:

1. Het moet erkend worden, dat de wijze waarop het Liernurstelsel de menschelijke uitwerpselen (faeces en urine) door middel van onderaardsche kanalen verwijdert, elke verontreiniging van den bodem en der lucht van de betrokken plaats verhindert.

2. Het spoelen der closets met zooveel water als tot het reinhouden van de lucht der huizen noodig is, is met de tot het stelsel behoorende inrichtingen vereenigbaar.

3. De wijze waarop het stelsel de menschelijke uitwerpselen als mestpoeder voor landbouwkundige doeleinden beschikbaar stelt, is geheel en al onschadelijk.

4. Door de wijze waarop het hemelwater, keukenwater en fabriekswater (dat echter vooraf door den fabrikant zelf gereinigd moet worden) door onderaardsche buizen wordt afgeleid, is er van het verontreinigen van bodem en lucht door deze vloeistoffen niets te vreezen.

5. Bij aanwending van het Liernurstelsel zal het onder 4 vermelde water voldoende gereinigd kunnen worden, om het zonder sanitaire bedenkingen in openbare wateren te voeren. En ingeval deze methode haar doel niet geheel bereiken mocht, zijn er in plaats daarvan licht andere te vinden.

6. Het stelsel laat na zijn volledige uitvoering eene voldoende contrôle zijner werking ten opzichte van de gezondheidspolitie toe.

7. De aanwending van het stelsel kan zoolang worden toegestaan, als bovenstaande resultaten bij de uitvoering bereikt worden. —

Vraagt men hierna of het stelsel van Swens nog voordeelen boven dat van Liernur aanbiedt, zoo behoeft slechts het volgende te worden opgemerkt:

a. Swens gebruikt ijzeren beerputten en plaatst één er van in elk huis, terwijl Liernur slechts één dergelijk toestel heeft voor honderd en meer huizen;

b. Swens laat de stoffen maanden lang in de beerputten, zoodat zij tot gisting overgaan en de stikstof, in den vorm van ammonia, grootendeels verloren gaat, terwijl zekere produkten dier gisting in de lucht geraken tot groot gevaar voor de openbare gezondheid. Bij het Liernurstelsel daarentegen blijven de stoffen nog geen tien minuten in den put en worden derhalve zonder sanitair of financiëel gevaar verzameld;

c. Het Swenstoestel vordert voor de bediening menschen- en paardenkracht en deze is ongeveer *zestig maal duurder* dan stoomkracht, een verschil, dat geenszins opweegt tegen de rente van het grootere kapitaal van aanleg, dat het Liernurstelsel vereischt. Gemiddeld kost het Liernurstelsel, met inbegrip van rente van het kapitaal van aanleg, zesmaal minder dan het Swensstelsel per hoofd en per jaar en is bovendien vrij van de sanitaire fouten, die het laatstgenoemde aankleven.

Wij overdrijven niet als wij beweren, dat men in ons vaderland over het algemeen een zeer duidelijk antwoord weet te geven op de vraag: wat is gemeentereiniging? Als uit één mond zeggen de gemeentebesturen, dat gemeentereiniging de politie-maatregel is om alle stoffen die bodem, water en atmospheer kunnen verontreinigen, zoo spoedig mogelijk te verwijderen. Men *zegt* dit, maar dat men niet zoo heel ernstig meent wat men zegt, daarvan dragen de reinigingsmaatregelen, die men in vele gemeenten neemt, de duidelijke kenmerken. In den mond en in geschrifte geeft men voor, dat het hygiènisch beginsel op den voorgrond staat, maar inderdaad is niet zelden de eerste vraag: is er een „batig slot" te wachten? Deze mag niet de *eerste* vraag zijn. Eerst dient men de vraag te stellen, wat noodig is, om bodem, lucht en water zóó te maken, dat de stedelijke welvaart er bij gebaat wordt. Daarna komt de vraag: hoe kan dit

voorgestelde doel langs den eenvoudigsten, minst hinderlijken en voordeeligsten weg worden bereikt? In ons land staart men veelal — als het de financiëele kwestie der gemeentereiniging geldt — op de duizenden, die de gemeentereiniging van Groningen aldaar in de gemeentekas brengt. „Groningen", zègt men, „werpt per inwoner pl.m. f 1,— in de gemeentekas door de gemeentereiniging; waarom zou dit zelfde in onze gemeente niet kunnen plaats hebben?" 1). Die zoo redeneeren hebben echter steeds op de cijfers gestaard en nimmer *ernstig* naar het „waarom" gevraagd. Onder welke omstandigheden toch werpt de Groninger gemeentereiniging die rijke winsten af? Door geheel bijzondere omstandigheden, die elders vruchteloos worden gezocht. 2)

Men kent, bij name althans, de Groninger Veenkoloniën (de bloeiende gemeenten Hoogezand, Sappemeer, Veendam, Wildervank, Oude en Nieuwe Pekela). Reeds in 1605 werd daar met turfgraven aangevangen, eerst door eene compagnie („Enige persoenen van Rene in Stift van Uytrecht") en later — reeds in 1637 — door de stad Groningen, die de bovengenoemde compagnie van Utrecht „wth de venen coft", „omdat deze de warcken niet langer conden rissen" (rissen is ridsen, een woord, dat in de provincie Groningen nog veel gebruikt wordt voor ridsen, d. i. *aan den gang houden*). De stad Groningen verhuurde die venen en dat zij daarbij met veel overleg te werk ging en een goeden blik in de toekomst had, bewijzen o. a. reeds de algemeene conditiën van de verhuring der venen in 1628. In die voorwaarden werd o. a. bepaald, dat ieder huurder met zijn aangrenzenden nabuur een wijk (vaart) met een „dreyholt" (een draaibaar holt, hout of plank) over die wijk moest onderhouden.

---

1) Na 1888 (toen de 1e druk van dit boekje verscheen) zijn ook te Groningen de ontvangsten der gemeentereiniging veel verminderd, zooals uit de opgaaf op bladz. 8 blijkt.

2) Men leze over dit onderwerp: „*De Reiniging der stad Groningen, in verband met de Veenkoloniën* in hare voormalige Jurisdictiën, van 't begin der vijftiende eeuw tot op den tegenwoordigen tijd, door Jhr. Mr H. J. Trip, oud-wethouder der gemeente Groningen". — Uitgave van W. Versluijs te Amsterdam.

Deze wijken dienden natuurlijk voornamelijk voor afvoer van turf, later voor aanvoer van mest. Voorts, dat de huurder *het land moest verbeteren*, een deel van de gegraven turf tot huur moest geven en het afgegraven hoogveen, n.l. den dalgrond, dadelijk in bouwland moest herscheppen. En in art. 12 van deze conditiën leest men:

„Sal de Huyrder (huurder) het vergraevene hooghe Veen datelijck weder slichten gelijk maken of slechten) en *met straetendrek of mis* soo vele ymmer doenlyck te lande maecken, om tot Saylandt, Weydelandt of plantinge gebruyckt te worden, mits dat hy geduyrende die naaste thien Jaren die publicque mis (mest of mist) ende straetendreck vrij uit dese Stadt zal mogen haelen."

Over de prijzen, die later bedongen werden voor deze meststoffen, vonden wij niets vermeld; alleen blijkt uit een besluit van 1668, dat die stoffen *verkocht* werden. In latere jaren werden door het Groninger stadsbestuur premiën uitgeloofd op den aankoop van mest. Meer dan 25000 Hectare veengrond ligt ten huidigen dage in prachtige landerijen herschapen! Behalve langs het kanalennet der Veenkoloniën levert Groningen mest langs de Noord-Willemsvaart naar Drenthe en langs het Hoendiep, enz. naar den zuidwesthoek van Groningen. Al die oorden bestaan voornamelijk uit bearbeide dalgronden, die door de straatvuilnis (compost), die de zure eigenschappen der veenlaag wegneemt, in een uitmuntende teelaarde met rijke humus-laag worden herschapen. Die streken behoeven juist deze mestsoort.

Daardoor laat het feit zich dan ook verklaren, dat de Groninger gemeentereiniging, die voortdurend al haar mest in de onmiddellijke nabijheid kan slijten, die zeer hooge prijzen kan bedingen; van uit alle andere steden zullen de transportkosten voor mest hooger zijn dan uit het nabijgelegen Groningen.

Er is echter meer, dat de omstandigheid verklaart, dat de gemeentereiniging van Groningen een goudmijntje voor de gemeentekas is. Het laat zich gemakkelijk begrijpen, dat de Groningers bijna uitsluitend *turf* als brandstof gebruiken en de ervaring heeft sedert eeuwen afdoende bewezen, dat turfasch een puike meststof is. Terwijl het nu juist bij de meeste gemeentereinigingen zeer

groote uitgaven vordert de vuilnis en asch uit te zoeken en te zuiveren van sintels en steenkolengruis (want zonder die zuivering is de mest veel te scherp), heeft Groningen daarvoor geene uitgaven.

Daarbij staat bij de gemeentereiniging te Groningen de vraag niet op den voorgrond, *hoe* de reiniging der gemeente plaats geeft en of de hygiënische eischen naar behooren worden betracht. Men vraagt blijkbaar slechts: hoe kunnen *met de minste kosten* de voor de bewoners hinderlijke stoffen worden verwijderd? De wijze van faecaliën-verzameling is te Groningen zóó gebrekkig, zóó primitief en zoo weinig „rein", als dit in geen andere gemeente des lands het geval is. Gedurende den voormiddag ziet men in alle straten der stad groote beerwagens, die de beer (faecale stof) moeten opnemen uit de privaattonnen, die, na geledigd te zijn, meestal ongereinigd weer aan de huizen worden neergezet. Lang en breed heeft men sedert jaren te Groningen geredeneerd over een beter tonnenstelsel, het wisseltonnenstelsel. Men stuit echter af op het vermoeden, dat, bij de invoering van dat stelsel, niet meer te rekenen valt op een zeer voordeelig saldo. En het lijdt geen twijfel, dat de winsten der Groninger gemeentereiniging tot een minimum zullen worden teruggebracht, wanneer men dit stelsel invoert in eene gemeente, die bij de 50,000 inwoners telt en, na den aanleg van de nieuwe bewaarplaats der meststoffen, de opgehaalde stoffen op groote afstanden moet vervoeren. En dat vervoer is duurder dan in menige andere stad, omdat het bijna uitsluitend per as moet plaats hebben.

Wanneer men al deze gegevens te zamen neemt en daarbij nog rekent met de omstandigheid, dat te Groningen *al* de faeces der gemeente worden bijeenverzameld (men heeft er geen afvoer in de stadswateren en geene beerputten) en met de vuilnis tot compost verwerkt, alsmede dat men slechts mest heeft te leveren voor ééne grondsoort, die schier geen anderen mest wil, dan is het voorzeker duidelijk, dat andere gemeenten, met veel ongunstiger omstandigheden, nimmer zooveel goud uit vuil kunnen slaan als Groningen.

In dezen tijd van druk en malaise is voorzeker niet te denken aan gunstiger financiëele uitkomsten der ge-

meentereinigingen door hoogere mestprijzen te bedingen. Evenwel wijzen wij na al het voorgaande (dat den opmerkzamen lezer trouwens reeds tot die gevolgtrekking zal hebben geleid) er nogmaals op, dat bij vele gemeentereinigingen gunstiger financiëele uitkomsten zijn te bereiken door .... vermeerderde zorg voor de verzameling van faecale stoffen. In vele Nederlandsche steden zorgt men zeer prompt voor het verzamelen van straatvuil en huis- en keukenafval, zoodat niet zelden honderden meters van deze specie voorradig zijn, terwijl men juist het rijkste vuil, dat de meeste mestwaarde heeft, laat wegvloeien. Die gemeenten hebben geen recht van klagen, als er over de groote uitgaven voor reinigingsdienst wordt gesproken!

Onze blik in dit gewichtig algemeen belang, dat van hare oeconomische, hygiënische en financiëele zijde alleszins tot nadenken stemt, bepaalde zich tot slechts enkele punten, die — wat de zedelijke strekking van het onderwerp betreft — ook zijn terug te vinden in een hoofdstuk uit *Les Misérables*, van Victor Hugo, dat wij hier ten slotte laten volgen.

„Ieder jaar werpt Parijs, en dit is geene beeldspraak, vijf en twintig millioen franken in het water. In welken zin en op welke wijze? Nacht en dag. Met welk oogmerk? Zonder oogmerk. In welke meening? Zuiver gedachteloos. — Waarom dan? Om niets. Door welke werking? Door de werking van haar ingewand. Haar ingewand, — wat bedoelt gij daarmede? Haar *riolenstelsel*.

Vijf en twintig millioenen! Dit is het gematigdste cijfer, bij benadering opgemaakt door de bevoegde wetenschap.

Na langdurig aarzelen en tasten is eindelijk deze laatste tot de overtuiging gekomen dat, van alle meststoffen, 's menschen eigen mest de vruchtbaarste en de krachtigste is. De Chineezen — het zij tot onze beschaming gezegd — hebben dit reeds vroeger geweten. Geen Chineesche boer gaat naar de markt of hij brengt, aan de uiteinden van zijn bamboezen draagjuk, uit de stad twee emmers mede, gevuld met hetgeen wij vuilnis noemen. Dank zij den menschenmest is de grond in China heden nog even vruchtbaar als in den aartsvaderlijken tijd. De Chineesche

tarwe werpt eene winst van honderd en twintig kapitalen af. Geen guano kan in vruchtbaarheid vergeleken worden bij de uitwerpselen eener wereldstad. Groote steden zijn bij uitnemendheid stapelplaatsen van mest. Wist men partij te trekken van de steden, om daarmede het platteland te bevruchten, men zou met onfeilbare zekerheid op een gunstigen uitslag kunnen rekenen. Goud is slijk, zegt het spreekwoord; doch ons slijk is tevens goud.

Wat doet men met dit gouden slijk? Men bezemt het naar de zee.

Met ontzaglijke kosten worden er jaarlijks garsche vloten uitgerust ten einde uit Australië den drek van uitheemsche vogels naar Europa te brengen. Aan de onschatbare rijkdommen daarentegen, die zich in onze onmiddellijke nabijheid bevinden, wijst men den weg naar de zee. Werd de menschen- en dierenmest, die thans verloren gaat, teruggegeven aan de aarde, in stede van over boord te worden geworpen, de voorraad zou voldoende zijn om aan het gansche menschdom brood te verschaffen.

Kent gij den waren naam dier vuilnishoopen aan de hoeken der straten, dier met slijk gevulde lijkwagens, die des nachts onze steden doortrekken, dier afzichtelijke kuipen vol onreinen afval, dier walgelijke stroomen van onderaardschen drek, door het plaveisel aan uw oog onttrokken? Zij heeten: de bloeiende weide, het malsche gras, de vette klaver, de geurige thym. Zij heeten: het wild en het vee, het rustig avondloeien der groote melkdieren, het welriekende hooi, het goudgele graan. Zij heeten: het brood op uwe tafel, het warme bloed in uwe aderen, uwe blijdschap, uw leven. Zoo wil het de geheimzinnige scheppingsmacht, die op aarde de wet der gedaantewisseling en voor den hemel de wet der verheerlijking predikt.

Werp al dat vuilnis neder in den grooten smeltkroes; — de overvloed zal er voor u uit te voorschijn komen. Door het land te verzadigen wordt de mensch gevoed.

Het staat in uwe macht dien rijkdom te doen verloren gaan en daarbij den spot te drijven met hetgeen gij mijne inbeelding noemt. Zoodoende zult gij de kroon zetten op uwe onkunde.

De wetenschap der statistiek heeft becijferd dat Frank-

rijk, *Frankrijk alleen*, ieder jaar door den mond zijner rivieren de halve waarde van duizend millioen uitspuwt in den Atlantischen Oceaan. Men gelieve op te merken, dat het vierde deel van ons jaarlijksch budget met deze vijfhonderd millioen zou kunnen worden gedekt. Doch (want de mensch is een schrander wezen) men laat deze vijfhonderd millioen liever wegvloeien door de buizen der riolen. Hetgeen onze riolen uitbraken in onze rivieren, onze rivieren in den Oceaan, de eene op kleine, de andere op reusachtige schaal, is niet meer of minder dan de levenskracht des volks. Iedere polsslag van ons riolenstelsel kost den lande duizend franken. En de verkregen uitkomst? Zij is tweeledig: het land wordt uitgemergeld en het water verpest. Uit de voren stijgt het schrikbeeld van den honger, uit de rivieren de verpestende ziektestof op.

Zoo is het b.v. een feit, dat Londen op dit oogenblik vergiftigd wordt door de Theems.

Wat Parijs betreft, men is in den laatsten tijd genoodzaakt geweest, ten einde een dergelijk kwaad te voorkomen, de mondingen van verreweg de meeste riolen in nederwaarts glooiende richting te verlengen tot onder de verst afgelegen Seinebrug.

Een dubbel buizensysteem, voorzien van kleppen en sluizen, geschikt tot opzuigen en uitademen; eene draineermachine, in eenvoud aan het samenstel der menschelijke longen gelijk (in onderscheiden steden van Engeland is zulk eene machine bereids in volle werking), zou voldoende zijn om het reine water onzer velden naar onze steden en het rijk geladen water onzer steden naar onze velden te stuwen. Door dit hoogst eenvoudige middel zouden de vijfhonderd millioen, die thans worden uitgeworpen, ons eigendom blijven. Doch men heeft het hoofd te vol met andere belangen.

De bestaande orde van zaken wil het goede, doch brengt het kwade tot stand. De bedoeling is uitmuntend, het resultaat betreurenswaardig. Men beoogt eene stedelijke bloedzuivering en men bant de gezonde kleur van de wangen der bevolking.

Een riool is een misverstand. Wanneer het bestaande riolenstelsel, dat niets anders is dan eene verarmende en

uitputtende opruiming, alom zal zijn vervangen geworden door het stelsel van drainage, dat krachtens zijn dubbele werking iets anders teruggeeft in de plaats van hetgeen het wegneemt, dan zal, met inachtneming van de lessen eener nieuwe maatschappelijke oeconomie, de opbrengst van den grond vertiendubbeld en het groote vraagstuk der volksellende aanmerkelijk vereenvoudigd zijn.

Tusschentijds en in afwachting daarvan vloeit de openbare rijkdom weg in de rivier en er wordt gespuid. Spuien is het woord. Al spuiende richt Europa zich ten gronde.

Wij noemden het cijfer van Frankrijk. Daar nu Parijs een vijfentwintigste deel der geheele Fransche bevolking herbergt en daar de Parijsche guano de vruchtbaarste is, zoo blijft men, door het aandeel van Parijs in het jaarlijksch verlies van vijfhonderd millioen op vijfentwintig te schatten, beneden de waarheid. Werden deze vijfentwintig millioenen aan onderstand van behoeftigen en aan openbare vermakelijkheden besteed, Parijs zou er door schitteren met een dubbelen glans. Doch de hoofdstad besteedt ze aan het onderhoud van vunzige poelen. Welke is derhalve de groote weelde die Parijs zich veroorlooft? Welk is haar tuimelfeest, hare slemppartij, hare goudverkwisting met volle handen, hare pracht, hare overdaad, hare brooddronkenheid? Het is haar riool.

Aldus laat men de algemeene welvaart, dank zij de blindheid eener kortzichtige staathuishoudkunde, losgewoeld en medegesleept worden naar den afgrond. Men verdrinkt haar. Is het niet te bejammeren, dat er geene schakelnetten bestaan om te visschen naar den nationalen rijkdom?

De toestand kan uit een huishoudkundig oogpunt gevoeglijk in deze formule worden samengevat: Parijs verspoelt haar kapitaal.

Parijs, dit model der steden, dit patroon dat alle volken van den aardbodem trachten na te knippen, deze metropolis des ideaals, dit doorluchtig vaderland van alle eerste schreden, dit middenpunt en deze woonstede der geesten, deze natiestad, deze bijenkorf der toekomst, dit

bewonderenswaardig samenvoegsel van Corinthe en Babylon, verdient, uit ons tegenwoordig oogpunt beschouwd, dat de eerste Chineesche boer de beste er minachtend de schouders over ophale.

Doe als Parijs, en gij zult eindigen als een doorbrenger! Voorts volgt Parijs zelf op hare beurt, inzonderheid wat deze eeuwenheugende en onzinnige verkwisting betreft, slechts het voorbeeld der oudheid na.

Het verbijsterd onverstand, waarvan wij spreken, dagteekent niet van heden of gisteren. Het is geen baardelooze knaap. Liebig zegt: „De slijkpoelen van het oude Rome hebben ten laatste de geheele welvaart van den Romeinschen landbouwer opgeslokt". Toen Rome's riool de Romeinsche Campagna had uitgezogen, viel Rome op Italië aan. Toen het Italië ten gronde had gericht, slokte het Sicilië op, daarna Sardinië, daarna Afrika. De geheele bekende wereld is langzamerhand denzelfden weg gegaan. Rome's riool heeft de armen uitgestrekt naar de stad. De eeuwige stad is een bodemlooze zinkput geworden.

In dit, gelijk in andere opzichten, heeft Rome den toon aangegeven.

Parijs volgt het gegeven voorbeeld, en het volgt het met al de onnoozelheid, waarmede de geestigheid pleegt gepaard te gaan.

Ten behoeve van het aangeduide oogmerk is in de grondvesten van Parijs een tweede Parijs uitgehouwen. Deze onderaardsche stad heeft, evenals andere, hare straten, hare pleinen, hare doorloopende stegen, hare drukte en bedrijvigheid. De menschelijke gedaante is het eenige wat hier ontbreekt. De zich hier voortwentelende bevolking bestaat uit drek.

Want men moet niemand vleien; zelfs geene roemruchtige natie. Ter plaatse waar zich het middenpunt van alle dingen bevindt, ontmoet men nevens het verhevene ook het afzichtelijke; en indien Parijs in haren schoot een Athene huisvest, de stad des lichts, een Tyrus, de stad der macht, een Sparta, de stad der deugd, een Ninevé, de stad der wonderen, Parijs omvademt ook Lutetia, de slijkstad.

Voorts draagt Parijs ook op dit gebied den stempel

der grootheid. In de rij der bouwwerken verwezenlijkt haar reusachtig riolenstelsel hetzelfde vreemdsoortig ideaal dat op het gebied der menschelijke natuur verwezenlijkt wordt door mannen als Machiavelli, Bacon en Mirabeau: grootsch en walgelijk.

Indien het oog, door de oppervlakte der straten henen, kon doordringen tot dien ondergrond van Parijs, het zou aldaar een vervaarlijken onderaardschen polyp meenen te bespeuren. In eene spons zijn zoovele cellen en poriën niet, als in de plek gronds van zes mijlen in den omtrek, waarop de oude groote wereldstad gebouwd is. Behalve de Catacomben, die een op zichzelf staand gewelvenstelsel vormen, — behalve het niet te ontwarren vlechtwerk der gasbuizen, — behalve de ontelbare waterpijpen, in verband staande met openbare fonteinen, — vormen de riolen alleen, aan beide oevers van de Seine, een wonderweefsel der duisternis. De draad, die door dezen doolhof loopt, is: zijne natuurlijke glooiing.

Hier, in dit vochtig rijk der nevelen, is het vaderland van de rat. Dit brengt u in verzoeking Parijs te vergelijken bij den muizenbarenden berg des latijnschen dichters."

G. R.

UTRECHT, Febr. 1887.

Het feit, dat ten huidigen dage sommige Nederlandsche steden de gelegenheid openden de faeces te verzamelen in beerputten met overstortingen in het gemeenteriool of in gemeentewater, 1) bewijst zeer zeker niet dat die gemeentebesturen naar het beste en doelmatigste stelsel van faecaliën-afvoer staan, maar wel dat men 't goedkoopste zoekt.

Tal van buitenlandsche steden geven in de jongste jaren beter voorbeeld, en de getuigenissen vandaar over de werking van het Liernurstelsel verstrekt, willen wij den lezer hierbij aanbieden.

Vooraf merken wij op, dat het thans wordt toegepast in de volgende plaatsen:

Jaartal van aanleg.	Gemeenten.	Aangesloten bevolking.	Faecaliën en verbruikt water afgevoerd in 24 uur.
			Liters.
1870	**Amsterdam** centrum 100.000 buitenwijken 95.000	195.000	780,000
1871	**Leiden**, middenstad.	5,000	15,000
1871	**Hanau**, staatshospitalen.	1,500	12,000
1874	**St. Petersburg**, Semenowsky-wijk.	3,500	28,000
1886	**Riga**, gemeentehospitalen.	1,200	20,000
1896	**Trouville-sur-Mer.** Des winters 6,000 Des zomers 30,000	12,000 gemiddeld.	50,000
1898	**Kortingsdorf**, Fabrieken.	2,800	35,000
1898	**Ferreira.** mijndistrict. Johannesburg (Transv.)	3,500	28,000
1899	**Neusalz**, Werklieden-kolonie.	1,000	10,000
1899	**Harburg**, fabrieken.	1,600	12,000
1902	**Stansted**, onmiddellijke omgeving van Londen.	1,000	35,000

1) Men leze hierover ook het belangrijk opstel, door den heer A. S. v. Reesema geschreven in de April-aflevering en v. v. van de „Economist" van 1902.

UIT FRANKRIJK.

Het volgende is een uittreksel uit het rapport van Dr. L. Thoinot, toegevoegd deskundig lid van de medische faculteit, secretaris van het raadgevend comité van volksgezondheid in Frankrijk in de „Annales d'Hygiène publique et de Médecine légale", Revue mensuelle publiée sous la direction de M. le Professeur Brouardel (3e série, tome XLI, no. 1, Jan. 1899).

„Zes jaar geleden, in 1892, zond de gemeenteraad van „Trouville bij het raadgevend gezondheidscomité „van Frankrijk een volledig plan van gemeentereiniging „in, volgens het systeem Liernur, en ik werd belast met „het rapport omtrent deze zaak.

„Trouville had te kiezen tusschen drie systemen: „het spoelstelsel, het systeem „Liernur", het „systeem „Berlier".

„Het waren vooral redenen van financieelen aard, die „de keuze van den gemeenteraad bepaalden.

„De kosten van het spoelstelsel liepen, globaal „genomen, naar de 2.684.000 francs, d. i. 268 francs „per inwoner, met een nog onvoldoend resultaat voor de „stad en de eigenaars".

Het systeem Berlier gaf een zeer aanzienlijke vermindering van aanlegkosten op het spoelsysteem, zonder uitstrooiing van de mest; maar het was toch nog veel hooger in prijs dan het systeem Liernur.

„Het systeem Liernur is dus, in 1892, ter overweging „aangeboden aan het raadgevend gezondheidscomité van „Frankrijk, en het comité hechtte zijn goedkeuring aan „de uitvoering van het plan.

„De stad Trouville begon zoo spoedig mogelijk met „den aanleg, en in twee opeenvolgende bezoeken, in 1897 „en 1898, hebben wij ons kunnen overtuigen, dat de „afwerking voldoende was en de geheele werking ons „reden te over gaf om te beginnen met een woord van „lof voor deze interessante eersteling.

„Dit woord van lof nu zullen wij met bewijzen rechtvaardigen".

Hierna volgt een volledige beschrijving van het systeem Liernur te Trouville, „waarvan het kenmerkend karakter

„uitkomt in de pneumatische wijze, waarop het vuilnis uit de „huizen en het gemeentelijk buizennet wordt afgevoerd”.

Het verslag beschrijft achtereenvolgens, met toelichtende teekeningen, de zuiggeleiding in de straat, de districtsreservoirs, het algemeen reservoir, de werking van het systeem, hetwelk eindigt in het centrale gebouw voor de behandeling der stoffen; de slotwoorden zijn deze:

„Toen wij voor het laatst Trouville bezochten (in „October 1898) waren 310 van de 1800 huizen aangesloten bij het buizennet Liernur, en 300 andere hadden „aansluiting gevraagd, die alle vóór het aanstaande „bad-seizoen voltooid zullen worden.

„In 1899 stond dus, volgens de officieele berekeningen, „het systeem ten dienste van een derde der bevolking, „bijna de helft zelfs, indien men er op let, dat verscheidene aan elkander grenzende huizen, in de wijken der „armere volksklassen, verlof zullen kunnen bekomen en „ook reeds hebben, om aansluiting aan de straatgeleiding „te verkrijgen door middel van eenzelfde zijtak voor twee „huizen tegelijk, om op deze wijze de kosten van eersten „aanleg, van onderhoud en van abonnement te verminderen.

Stedelijke dienst. „Betrekkelijk weinig kostbare aanleg of eenvoudige verandering. Wij hebben in eigen „persoon kunnen constateeren, dat geen spoor van „faecaliënlucht in de woning heerschte, en dat de benedenvloers geplaatste, hermetisch geslotene privaatbus geen „enkel kwalijk riekend afscheidsel doorliet. Wanneer men bovendien nog een water-closet verlangt, met „automatische doorspoeling zonder waterverspilling, *zal „men met toepassing van het tegenwoordige systeem „voldaan hebben aan alle moderne hygiënische wenschen „ten opzichte van de woning.*

„*De werking van de districtsreservoirs en de werkzaamheden bij de uitloozing van de faecaliën,* waarbij wij „verscheidene malen tegenwoordig zijn geweest, schenen „ons toe zoo gunstig mogelijk plaats te hebben. Bij het „onderzoek der reservoirs, dat wij zeer nauwkeurig „hebben ingesteld, werd geen enkele slechte reuk bemerkt.”

De uitloozing van de faecaliën geschiedt met het grootste gemak en door één enkelen man, gewapend met een

sleutel. Zij vordert slechts enkele minuten, zoodat één beambte, in een gemeente van zóó kleine uitgebreidheid als Trouville, in eenige uren al het vuilnis van de stad kan doen afvoeren. Tot nu toe was er nog geen enkele verstopping in de zuigbuizen van de straat waargenomen, noch in het algemeen reservoir. „De zuigmachine heeft nog niet stilgestaan sinds zij in werking gesteld is".

„Overigens kunnen al deze dingen à priori al wel worden „aangenomen; aan het systeem, hoe geniaal het ook zij, „is slechts één mechanische zijde, waarvan de inrichting „en de werking onder de meest gunstigste omstandig-„heden verzekerd kunnen worden, daar constructies van „dit soort en de verschaffing van een luchtledig voor de „hedendaagsche industrie gemakkelijk vallen.

„Deze geheele mechanische zijde heeft, toen het systeem „uitkwam, eenigszins verwondering en wantrouwen kunnen „wekken; tegenwoordig zou hiervan geen sprake meer „zijn."

Werking van het centrale gebouw. „In het centrale „gebouw ontsnapt niet de minste stank en de stoffen, „behandeld bij zeer hooge temperatuur en gedurende „een zeer goed op te nemen tijd, hebben zeer zeker alle „schadelijke eigenschappen verloren. Men kan hier aan-„nemen, tenminste in theorie, dat de behandeling in „een hermetisch gesloten ruimte, met verbranding van „schadelijke gassen, een oplossing in de natuur geeft, „die niet tot ongerief is voor de omwonenden, en in „elk geval zijn wij verre van den stank der verschrik-„kelijke oude mesthoopen en zelfs van de zoo bekende „lucht der velden van Gennevilliers".

Gebruikmaking van het bezinksel. „De maatschappij „Liernur stelt zich ten doel de fabricatie van een mest-„stof, die zij aan verschillende analytische onderzoekingen „in Holland en Duitschland onderworpen heeft. Het „verkregen fabrikaat zou, volgens de ontledingen, van 5 „tot 9 $^0/_0$ stikstof, van 3 tot 4 $^0/_0$ phosphoorzuur en van „3 tot 4 $^0/_0$ potasch bevatten.

„De meststof van Trouville belooft nog rijker te zijn."

Financieele zijde. „Men heeft gezien, dat de eerste „aanleg van het geheele systeem betrekkelijk matig „van prijs was. En zonder nog staat te maken op de

„proef van Trouville, die genomen is onder bijzondere „omstandigheden en bij wijze van lokaas, het woord in „den goeden zin opgevat natuurlijk, kan men het er „ondertusschen voor houden, dat de kosten van eersten „aanleg overal betrekkelijk laag zullen blijven, want het „systeem is inderdaad eenvoudig. Matig zijn ook de „uitgaven voor onderhoud; een centraal gebouw en een „beperkt personeel voor de zoo eenvoudige werkzaam-„heden tot uitloozing van de faecaliën — ziedaar alles „wat het systeem meebrengt."

Uit dit verslag mag dus veilig de conclusie getrokken: *aan een afzonderlijk geleidingssysteem met buizen van klein kaliber*, die eenerzijds het vuilnis uit de huizen opnemen en het *buiten de stad* afvoeren *in hermetisch gesloten geleiding*, en het aan den anderen kant in een gesloten ruimte *verwerken* tot stoffen van landbouwkundige waarde, behoort de toekomst van de gemeentereiniging.

Er wordt in geconstateerd dat de laatste bewerking, die de stoffen uit het buizennet ondergaan, geschiedt op een wijze, waarop de hygiène niets heeft af te dingen, en eindigt aldus:

„Wat betreft het eerste gedeelte van het ideale program „van gemeentereiniging, hieraan heeft het systeem Liernur „reeds zeer gelukkig voldaan".

Uit deze uittreksels, die beknopt den tekst van het verslag van Dr. Thoinot weergeven, blijkt:

1o. dat de aanleg eenvoudig is, beantwoordende aan alle hygiènische eischen:

2o. dat de werking van de districtsreservoirs en de werkzaamheden voor de uitloozing van het vuilnis plaats hebben onder de meest gunstige omstandigheden;

3o. dat bij de werking van het centrale gebouw geen enkele kwalijk riekende lucht ontsnapt, en dat de verwerkte stoffen er alle schadelijke eigenschappen verliezen;

4o. dat, wat de financieele zijde betreft, de onkosten van den aanleg, daar het systeem eenvoudig is, niet hoog zijn en de uitgaven voor onderhoud matig.

De oud-burgemeester van Trouville, de heer Durand-

Couyère, gaf 26 Aug, 1898 het volgende getuigenis:

„1°. dat de afvoer van faecaliën, huishoudwater enz. door middel van luchtzuiging regelmatig geschiedt en tot groote tevredenheid van de bewoners der aangesloten huizen;

2°. dat de privaten, alle met siphoninrichting, geen enkele kwalijk riekende lucht laten ontsnappen;

3°. dat het systeem slechts zeer weinig water noodig heeft om goed te werken.

Van alle reinigingssystemen, die mij, als burgemeester van Trouville, zijn voorgelegd, bood dit mij theoretisch de meeste zekerheid, zoowel uit het oogpunt van praktische waarde, als uit dat van bezuiniging.

Het resultaat heeft in alle opzichten voldaan aan onze meest hoopvolle verwachtingen voor de reiniging van onze stad.

Ik ben er zeker van overtuigd, dat het voorbeeld, door Trouville gegeven, gevolgd zal worden door de invoering van het systeem Liernur in vele steden van Frankrijk.

Ik voeg er bij, dat, wat aangaat de verandering van vaste en vloeibare stoffen, en hieronder begrepen het huishoudwater, in mestpoeder volgens het systeem Liernur, dit geschiedt op een volstrekt regelmatige en reuklooze wijze. Ik ben verscheidene malen bij die bewerking tegenwoordig geweest. Ik kan verzekeren, dat de doelmatige en goedkoope reiniging van een stad onbetwistbaar door uw systeem wordt verkregen".

De gemeente-secretaris van Trouville zegt:

„Het systeem van Liernur, alhier toegepast, bestaande uit twee afzonderlijke gedeelten:

1°. de opzuiging van alle faecaliën der stad Trouville en van het huishoudwater;

2°. de verwerking daarvan tot droge mest of mestpoeder; werkt in al zijn onderdeelen tot groote tevredenheid van de gemeente en het publiek.

U hebt de goedheid gehad op het stadhuis drie fesschen te doen deponeeren, waarvan ieder een monster bevat van het fabricaat der mestpoederfabriek, deel uitmakende van het centraal reinigingsgebouw.

De eene bevat een groenachtige vloeistof (genomen uit

het centraal fabrieksreservoir) bestaande uit de uit de stad aangevoerde stoffen.

De inhoud van de andere is droog en korrelig (Liernur-mestpoeder).

De derde bevat een kleur- en reuklooze vloeistof, volmaakt zuiver, product van de waterdamp-condensatie.

Ik kan er bijvoegen dat de stad Trouville het luchtzuig-systeem Liernur heeft gekozen en aangenomen, omdat het het meest aan de eischen der hygiène beantwoordde en het goedkoopste was van de haar voorgelegde systemen, en alle werkzaamheden in het centraal gebouw geschieden op volmaakt reuklooze wijze."

Aan den heer Holleman te Oisterwijk (Noordbrabant) schreef de *burgemeester van Trouville* op 30 Dec. 1898:

„Het systeem-Liernur ontlast de stad van hare faecaliën en gebruikt water. Al deze stoffen worden behandeld in een centraal gebouw en de overblijfselen bestaan uit gedistilleerd water (tengevolge van de waterdamp-condensatie) en mestpoeder. Deze bewerkingen geschieden in een gesloten ruimte, zonder ontsnapping van bedorven lucht, en al het huishoudwater en de faecaliën ondergaan deze behandeling.

De exploitatie van het systeem-Liernur geschiedt door een maatschappij, zonder eenige financieële deelneming van de gemeente. Het is mij dus onmogelijk u in te lichten over de kosten van de onderneming en over hetgeen ze oplevert.

Ik kan niet anders doen, dan u uitnoodigen met de maatschappij in relatie te treden door te schrijven aan de heeren Liernur, Ingénieurs, 65, Rue d'Amsterdam, Parijs. Ik kan er bijvoegen, dat het systeem-Liernur, sinds ongeveer twee jaren te Trouville in praktijk gebracht, werkt *tot volkomen tevredenheid van het gemeentebestuur en het publiek.* De opzuiging van de faecaliën en het huishoudwater door middel van een volkomen waterdicht metalen buizennet en de bewerking van dat water en die stoffen geschieden zonder de minste ontsnapping van bedorven lucht en hebben tot op dezen dag nog geen aanleiding gegeven tot eenige ongunstige aanmerking.

Het systeem Liernur is gekozen door de stad Trouville, omdat het het meest aan de eischen der hygiène beantwoordde en het 't goedkoopste was van de talrijke zuiveringsprocessen, die aan haar onderzoek zijn onderworpen, als: zuivering door middel van uitstrooiïng van den mest, chemische behandeling, spoelstelsel, enz."

Eene andere *officieele verklaring van den burgemeester van Trouville van 21 Maart 1899* luidt aldus:

„De burgemeester van Trouville (Calvados) verklaart, dat het reinigingsysteem, genaamd luchtzuigsysteem-Liernur sinds twee jaren in deze stad ingevoerd voor den afvoer van faecaliën en gebruikt water, regelmatig en *zonder oponthoud* werkt tot op dezen dag, *tot algeheele voldoening van gemeenteraad en publiek*; dat sinds deze twee jaren zich tot op dezen dag *geen enkele verstopping*, die het gevolg kan zijn hetzij van bevriezing, hetzij van welke oorzaak ook, heeft voorgedaan, *noch in de hoofd-geleidingen*, *noch in de zijvertakkingen;* dat de omzetting van de faecaliën en het huishoudwater in droge mest (mestpoeder) geschiedt in gesloten ruimten gedurende de gansche bewerking, en dat gedurende dien tijd *niet de minste bedorven lucht ontsnapt.* Tot nu toe is *geen enkele klacht ingekomen of eenig ongerief ondervonden.*"

Op *24 Maart 1900* schreef de burgemeester van T. aan den heer Dr. Scurfield, chef van den medischen dienst van de stad Sunderland, het volgende:

„Het gebruik van het systeem-Liernur neemt hoe langer hoe meer toe, en het gemeentebestuur zal alles doen wat in zijn macht is om de aansluitingen over de gansche bevolking uit te strekken.

Het systeem werkt onder zeer goede condities en wij zijn er volmaakt tevreden over.

De aansluitingen van de huizen aan het buizennet-Liernur geschieden iederen dag.

Volgens ons inzicht levert geen enkel ander reinigingssysteem, dat tegenwoordig elders gekend en in praktijk gebracht wordt, dezelfde voordeelen op als het systeem-Liernur; en wij zijn van meening, dat het in alle steden moest toegepast worden, verre boven eenig

ander systeem, zoowel uit het oogpunt van zuinigheid als uit dat van gezondheid.

Wij hebben (vóór de aanneming van het systeem-Liernur) verscheidene plannen van drainagesystemen met buizen van zandsteen en cement (watercarriage-systeem) met zorg bestudeerd, maar wij hebben de voorkeur gegeven aan het systeem-Liernur, dat deze ver overtreft.

Er heeft zich *nooit een breuk voorgedaan* in welk gedeelte ook van het systeem-Liernur. Wij kunnen er zelfs bijvoegen, dat de straatgeleidingen *nooit verstopt* zijn geweest.

Kortom, het is niet tot onze kennis gekomen, dat eenig gedeelte, welk ook, van het systeem van verzameling en verdeeling van faecaliën en rioolwater aanleiding is geweest tot eenig ongerief of oorzaak van bedorven lucht."

Lezenswaard is ook het volgende uittreksel uit het rapport van het *zevende nationale congres van bebouwde eigendommen in Frankrijk*, gehouden te Hâvre 2, 3, 4 en 5 Juni 1902, onder bescherming van de „Union des Chambres Syndicales des Proprietés Bâties de France".

„De heeren congresleden hebben onder leiding van den heer F. Liernur, lid van het congres, een bezoek gebracht aan de inrichtingen van het reinigingssysteem-Liernur, gevestigd te Trouville. Na een korte uitlegging heeft de heer Liernur de congresleden geleid naar de districtsreservoirs in de stad en hun de groote snelheid en eenvoudigheid van het systeem getoond. In eenige oogenblikken na de sluiting en opening van de kraan van den collecteur was een geheel district met ongeveer 200 huizen en 1500 à 1800 inwoners bediend, d. w. z. al de faecaliën, het water uit de water-closets en al het gebruikte water der huizen was opgezogen door middel van het ondergrondsche buizennet en door den collecteur afgevoerd naar het centrale gebouw, op ongeveer 3 kilometers van de stad. De dienst strekt zich uit over alle districten van de stad.

„Vervolgens begaf men zich naar het centrale gebouw voor opzuiging en behandeling, waar de heer Liernur, met talrijke ophelderende teekeningen, zeer interessante

inlichtingen gaf. Hieruit blijkt o. a. dat de geheele aanleg van het reinigingssysteem-Liernur, omvattende het buizennet in de stad, 200 gratis-zijtakken naar de huizen, de collecteurs, het geheele centrale gebouw met zijn completen aanleg van machinerieën en toestellen voor de opzuiging en behandeling van het rioolwater, slechts 700.000 francs heeft gekost.

„Deze aanleg is nu het eigendom van de gemeente en de aanslag voor de reiniging der woningen is berekend op 15 centimes per vierkante meter bebouwde oppervlakte, per verdieping en per jaar. Dus betaalt een huis van 3 verdiepingen en van 100 Meter, d.i. dus 300 vierkante meter, voor zijn reiniging het geringe bedrag van slechts 45 francs. Deze jaarlijksche aanslag verandert, wel te verstaan, naar de belangrijkheid en de dichtheid der bevolking. De heer Liernur heeft door interessante berekeningen de billijkheid van dezen prijs doen uitkomen, vergeleken met de kosten van de gewone uitloozing der waterdichte putten en van het spoelstelsel, evenals van het systeem-Shone door middel van samengeperste lucht. De aansluiting van een huis aan het systeem kost slechts 200 francs gemiddeld.

„Trouville heeft ongeveer 2000 huizen, met in den winter 7000 en in den zomer 30,000 bewoners. Het systeem-Liernur te Trouville heeft een uitgebreidheid van ongeveer 12 kilometers buizennet in de straten en 3 kilometers collecteurs en luchtledig.

„Dit systeem voert regelmatig af alle faecaliën, het water uit de water-closets, evenals al het gebruikte water van de woningen, het water van de stallen, van de binnenplaatsen, enz., enz.

„Er zijn negen districtsreservoirs; de dienst bij ieder districtsreservoir duurt slechts 5 à 10 minuten, naar gelang van de uitgestrektheid van het district.

„Het systeem-Liernur is door den gemeenteraad gekozen, omdat het het meest rationeele en goedkoopste was van alle reinigingssystemen, die hem zijn voorgelegd.

„Het systeem Liernur is goedgekeurd door het raadgevend comité van volksgezondheid in Frankrijk.

„De voortreffelijkheid van het systeem-Liernur, zooals

dat ingevoerd is in Trouville, laat zich in het kort hierin samenvatten:

„1o. Vlugge en regelmatige uitloozing van alle faecaliën, evenals van al het gebruikte water van de woningen;

„2o. Geen extra waterdoorspoeling in de riolen;

„3o. Geen verstopping, geen lek, geen doorsijpeling;

„4o. Regelmatige ventilatie van het geheele buizennet en vernietiging van de opgezogen lucht door middel van het vuur in het centrale gebouw. Volmaakte reukloosheid.

„5o. Geen ingewikkeld mechanisme, geen enkel speciaal soort van privaten; de eigenaars zijn vrij om elk soort van privaten, dat hun bevalt, te kiezen.

„6o. Doelmatige en goedkoope bewerking van het rioolwater.

„De bezoekers stonden verbaasd over de volmaakte reinheid en reukloosheid van het centrale gebouw, waar ondertusschen alle faecaliën en huishoudwater van een geheele stad worden heengeleid en bewerkt, en zij hebben den heer Liernur van harte gelukgewenscht met deze schoone inrichting.

„Volgens een onlangs verschenen rapport van den gemeenteraad van Trouville heeft de toepassing van het systeem-Liernur de beste vruchten afgeworpen uit een oogpunt van hygiène.

„Het totale *sterftecijfer* is *gedaald met 10%* en, wat zeer eigenaardig is, ook het aantal overledenen aan *febris typhoïdea* en *diphteritis* is op merkwaardige wijze *verminderd.*

„De stad Trouville heeft besloten den weg van vooruitgang in te slaan en dit systeem in toepassing te brengen, ten gevolge van typhusepidemieën, die groote opspraak verwekten en ernstig de welvaart van het beroemde Normandische rustoord bedreigden. Wij hopen van harte, dat onze magistraten niet zullen wachten, tot het zoover gekomen is, om met beslistheid den weg der hervormingen in te slaan".

Een uittreksel uit het rapport aan de algemeene vergadering van 20 Aug. 1902 van het *Syndicat des propriétaires et principaux locataires de l'union des trois*

villes Saint-Malo, Saint-Servan, Paramé luidt als volgt:

„De heer Bénard, gemeente-architect, roemde, tengevolge van een studiereis, die hij verscheidene jaren geleden maakte, in plaats van den toen ontworpen rioolcollecteur, het uitloozingssysteem-Liernur door middel van luchtopzuiging, in werking te Trouville, gecombineerd met het centrale gebouw voor de behandeling der vaste stoffen. Deze combinatie is blijkbaar de meest volmaakte, die men heden ten dage kent, indien wij ons oordeel niet alleen vormen naar het rapport van den heer Bénard, maar naar hetgeen wij vinden in de „France Immobilière" van 22 Juni 1902.

„Gij weet allen, mijne heeren, dat het Congrès des Syndicats de Propriétaires de France dit jaar te Hâvre werd gehouden, en dat, tengevolge van een bespreking der verschillende rioolsystemen, de congresleden zich naar Trouville hebben begeven en in details de werking van het afvoer-systeem-Liernur door middel van luchtzuiging hebben onderzocht.

„Ik kan niets beters doen, dan u de conclusies van het rapport voorlezen:

„*Conclusie.*

„Wat aangaat de riolen: de aanleg van een centraal gebouw, volgens het systeem-Liernur, tusschen Saint-Malo en Paramé, is van zulk een actueel belang, dat de oplossing van deze zaak geen uitstel, hoe kort ook, kan lijden; en wij gelooven, dat het een geringe moeite is, om van daar uit Saint-Servan geheel of gedeeltelijk te bedienen.

„*Wenschen.*

„Moge de stad Saint-Malo, met opgeving van het rioolcollecteurplan, waarvan eerst sprake was, in overweging willen nemen het uitloozingssysteem-Liernur door middel van luchtzuiging, waarover de heer Bénard, gemeente-architect, een rapport door uitvoerige bewijsstukken toegelicht, heeft ontworpen, en mogen de drie gemeentebesturen Saint-Malo, Saint Servan en Paramé zich met dezelfde maatschappij verstaan voor den bouw van éénzelfde centrale inrichting, die de drie gemeenten zou kunnen bedienen."

Een getuigenis van groote waarde gaf in September 1901 ook *de heer E. Wade Wilton, chemicus-bacterioloog.* Hij zegt omtrent de ontleding van de monsters mestpoeder en overgebleven water door hem zelf opgeschept in het centrale gebouw van de gemeentereiniging van Trouville-sur-mer (systeem-Liernur):

„*Mestpoeder.*

Ammoniak-zouten, equivalent met ammoniak	9,81	pCt.
Potasch-zouten	4,03	„
Phosphorzuurzouten	3,74	„
Soda-aschzouten	2,13	„
Overblijfsel	80,29	„
	100,00	pCt.

„*Overblijvend water.*

„Het overblijvend water, dat uit dit gebouw afloopt, was absoluut zuiver water, zonder het minste spoor van ammoniak, en, nadat het gedurende verscheidene weken was geconserveerd, bevatte het geen enkel spoor van ammoniak.

„Ik heb drie monsters van dit water onderzocht: één in het zonlicht, het tweede in een broeikas en het derde bij de temperatuur van een woonhuis. Geen van deze monsters bevatte ammoniak."

UIT DUITSCHLAND.

Uit *Koertingsdorf* wordt in een schrijven van 24 Febr. 1899 getuigd, dat het Liernurstelsel aldaar geheel aan de verwachtingen beantwoordt.

„Volgens onze meening", zóó luidt de verklaring van het gemeentebestuur, „zijn de voordeelen van het systeem-Liernur zóó talrijk, vergeleken met het systeem-Shone (samengeperste lucht), dat wij er zeker van zijn, dat ten slotte de overwinning altijd zal blijven aan het luchtzuig-systeem. Wij zijn er des te meer van overtuigd, omdat het systeem-Liernur dit verre overtreft uit een oogpunt van hygiëne, en omdat zijn aanleg en exploitatie goedkooper zijn.

De resultaten hebben ons volkomen voldaan."

Te *Neusalz a.d. Oder*, waar in 1900 het Liernur-stelsel in de werklieden-kolonie is ingevoerd, getuigde men er 11 Nov. 1902 van:

„De werkzaamheden van de uitloozing geschieden slechts om de 14 dagen. Maar geen enkele verstopping is nog voorgekomen, die aan uw systeem kon worden toegeschreven. Het zal u ongetwijfeld belang inboezemen te vernemen, dat wij zoo ver mogelijk alle arbeiderswoningen hebben aangesloten bij de hoofdleiding, ook voor den afvoer van huishoudwater.

„De inrichting kan derhalve als volmaakt beschouwd worden uit een oogpunt van hygiène, want de nieuwe straatgoten zullen voortaan slechts regenwater ontvangen."

De directie der *spinnerij en jute-weverij te Hamburg-Harburg* getuigde in Nov. 1902:

„Wij verklaren, dat wij in 1899 de reiniging van onze terreinen, werkplaatsen en fabrieken hebben doen inrichten volgens de plannen van de heeren F. en W. Liernur, en eveneens met hun toestellen, en dat dit systeem sedert dien datum bij ons zonder onderbreking werkt. Deze installaties bedienen ongeveer 1600 werklieden per dag en hebben nooit aanleiding gegeven tot rechtmatige klachten.

„Wij kunnen derhalve het systeem-Liernur aanbevelen als een *eenvoudig, goedkoop* en *zeker* reinigingsproces."

UIT ENGELAND.

Aan den arrondissementsraad van *Stansted* werd op 4 Febr. 1901 door Dr. John A. Turner, gezondheidsinspecteur, het volgende gerapporteerd:

„Gisteren ben ik naar Trouville gegaan en heb de reinigingsinrichtingen van het systeem-Liernur in deze gemeente bezocht, en, volgens uw verlangen, geef ik u hieronder een beknopt verslag en mijn meening over dit systeem.

„De ruwe lijnen van het systeem Liernur zijn de volgende:

„De straatgeleidingen en de zijtakken naar de huizen vormen een hermetisch gesloten buizennet van gegoten ijzer, verbonden met een districtsreservoir, eveneens van

gegoten ijzer, en waarin het rioolwater wordt verzameld. Ieder districtsreservoir bedient een bevolking van 3 tot 5000 zielen, en de luchtopzuiging geschiedt door middel van een zuigpomp (met luchtledig) in een centraal gebouw. Het rioolwater wordt uit deze districtsreservoirs opgezogen naar het centrale gebouw om er gesteriliseerd of gezuiverd te worden in bassins en filters met biologische behandeling, volgens de eischen van de autoriteiten.

„Naar hetgeen ik in Trouville gezien heb, en naar de inlichtingen, die mij zijn verschaft door den gemeente-secretaris en door den ingenieur, kom ik tot de conclusie, dat het systeem-Liernur, zooals dit te Trouville geëxploiteerd wordt, een volmaakt succes is, en ik adviseer u het aanbod van het syndicaat Liernur aan te nemen voor den aanleg van dit systeem te Stansted, bij wijze van proef, en wel om de volgende redenen:

1o. De stoffen worden snel afgevoerd en er vormt zich geen neerslag of kalklaag op den binnenwand van de geleiding.

2o. Geen bedorven lucht valt te constateeren.

3o. Er is geen spoor van verrottende emanatie.

4o. Geen enkele speciale vorm van privaten is een vereischte.

5o. De aansluitingen van de huizen worden op de gebruikelijke wijze gedaan.

6o. De geleidingen vereischen geen waterdoorspoeling. Er is derhalve een groote bezuiniging in de exploitatie-kosten.

„Met groote oplettendheid heb ik de verschillende phasen der werkzaamheden bijgewoond, en ik kan niet anders doen dan bevestigen, dat alles met de grootste eenvoudigheid en snelheid werkte. Ik heb alles in goede orde bevonden, zoowel in de stad als in het centrale gebouw.

„Na deze inspecties heb ik mij naar het gemeentehuis begeven, waar men mij heeft verklaard, dat men volmaakt tevreden was over dit systeem. Van den eersten dag af tot nu toe was geen enkele klacht ingekomen, en de werking had tot geen enkel ongerief aanleiding gegeven."

Sinds September 1902 wordt het Liernurstelsel te Stansted, in den omtrek van Londen, toegepast.

Sir James Blyth, president van de commissie van

ontvangst voor een talrijke vergadering van officieele personen van het Engelsche gouvernement en van den gemeenteraad van Stansted en van wetenschappelijke autoriteiten, zeide op 24 Sept. 1902, dat het systeem-Liernur in Engeland erkend was als in alle opzichten, en in 't bijzonder uit een oogpunt van hygiène, voortreffelijker dan alle andere systemen, die tot nu toe in Engeland gekend en in praktijk gebracht worden. Hij verklaarde er trotsch op te zijn en het een groote eer te achten voor Stansted, dat juist deze kleine aardige stad gekozen was voor een eerste demonstratie in Engeland van het systeem-Liernur. Hij zeide, dat naast de quaestie van de watervoorziening onmiddellijk aan de orde komt de quaestie van de reiniging, en hij hoopte, dat, nu zijn kleine stad is begiftigd met het systeem-Liernur, het spoedig het Trouville van Engeland zal worden.

Sir James Blyth drukte als zijn zekere overtuiging uit, dat tal van andere Engelsche steden het voorbeeld van Stansted zullen volgen, en, tot grooten zegen voor de menschheid in 't algemeen, dit weldadige systeem aannemen.

Een getuigenis van eenige vakmannen in „*The Herts and Essex Observer*" roemt zeer de goede werking van het Liernurstelsel te Stansted.

Nog valt op te merken, dat het Liernurstelsel te Stansted dagelijks afvoert alle faecaliën, vaste en vloeibare, al het water uit de water-closets, uit de waschhuizen en de huishouding in 't algemeen, evenals al het fabriekswater, dat komt uit brouwerijen en andere fabrieken.

UIT TRANSVAAL.

Aan het officieele rapport van 14 Maart 1899, aangeboden door den president van de „Ferreira Gold Mining company" te Johannesburg, M. H. A. Rogers, aan de algemeene jaarlijksche vergadering van aandeelhouders, op de vestigingsplaats der maatschappij, ontleenen wij het volgende omtrent de goede werking van het Liernurstelsel in het *mijndistrict van Ferreira*, Johannesburg (Transvaal).

„In onze laatste vergadering heb ik u gezegd, dat uw

administratie besloten had tot invoering van het reinigingssysteem-Liernur op het terrein van onze mijnen en fabrieken. Deze werken zijn uitgevoerd en *hebben tot een groot succes geleid.* Zij dienen voor den afvoer en de sterilisatie en zuivering van de faecaliën, het water uit de water-closets, het water uit de huishoudingen, de keukens, de badinrichtingen, enz., de fabrieken en de woningen van het district.

„De inrichtingen-Liernur zullen weldra bezocht worden door alle geïnteresseerden bij de reinigingsquaestie, en *ik hoop dat dit zal leiden tot een algemeene aanneming van dit modelsysteem.*

„Dit systeem ontlast ons eens voor al van de groote hoeveelheden vuil water en biedt een goedkoope wijze van bewerking aan.

Wij hebben bovendien een volledige drinkwaterleiding ingericht voor al onze employé's en zullen bij gevolg in de toekomst een zeer voldoende gezondheidsbalans hebben."

De heer E. Schubert, Directeur, en R. Egloff, Hoofdingenieur van het mijndistrict, gaven in Oct. 1900 een even gunstig getuigenis omtrent de werking van het L.-stelsel en in Dec. 1900 schreef de heer G. Smythe, Gezondheidsinspecteur, aan de heeren Reunert en Leuz, ingenieurs te Johannesburg:

„Daar uw vertegenwoordiger, de ingenieur Gartzweiler, mij in mijn hoedanigheid van gezondheidsinspecteur van het goudmijndistrict van den Rand heeft verzocht u een rapport uit te brengen over de werking van het reinigingssysteem-Liernur, heb ik de eer u hier te antwoorden:

„Ik beschouw dit systeem, dat aangenomen is door de goudmijnenmaatschappij-Ferreira (die onder mijn gezondheidsinspectie ressorteert), als het meest volmaakte in zwang zijnde systeem voor de reiniging; want het is gezond, aesthetisch en altijd reukloos.

„Het tonnensysteem, dat tegenwoordig door de meeste mijnen wordt toegepast (die eveneens tot mijn inspectie behooren) is, vergeleken met het systeem-Liernur, zeer ongezond en onzindelijk, en, indien het tenminste niet voortdurend ontsmet wordt, zeer gevaarlijk voor de volks-

gezondheid. Het leeghalen van deze tonnen bezwangert de lucht met ziektekiemen, die, in de tropische klimaten, de periodieke oorzaak worden van doodelijke epidemieën.

„Door de doelmatige bewerking van de faecaliën volgens het systeem Liernur, dat gij voorstelt, zult gij niet alleen een kostbaren mest verkrijgen voor den landbouw, maar ook gedistilleerd water, dat benuttigd zal kunnen worden voor de voeding der stoomketels en voor andere dingen, waarvoor gedistilleerd water een vereischte is."

UIT RUSLAND.

De administratie van het hospitaal van *Riga* verklaart, dat de pneumatische toestellen, aangelegd volgens de plannen van den heer Liernur in de gebouwen van het hospitaal voor den afvoer van de faecaliën der privaten, voorzien van water-closets, sinds den 1sten September 1886 regelmatig werken tot groote tevredenheid, en dat alle genomen beschikkingen, met betrekking tot het systeem van den heer Liernur, tot nu toe hebben voldaan aan alles wat men er van kon eischen.

De conclusie waartoe het gezondheidscomité van Riga is gekomen, is volgens Dr. Bochman: „van alle gemeentereinigingssystemen is het systeem-Liernur het meest volmaakt."

Omtrent de werking te *St. Petersburg* (Semenowskywijk) zegt de generaal-majoor à la suite Oetter: „Dit systeem, hier sinds 1876 in gebruik, dwingt mij mijn gunstige opinie over het luchtzuigsysteem voor den afvoer der faecaliën en het gebruikte water uit te drukken.

„Het pneumatische systeem onderdrukt elke kwalijkriekende lucht en geeft de mogelijkheid, de privaten altijd zindelijk te houden, hetgeen de aanmerkelijke vermindering der ziektegevallen verklaart."

UIT NEDERLAND.

Op 19 Januari 1888 gaf de heer Bergsma, president van de tentoonstelling van voedingswaren te *Amsterdam*, het volgende getuigenis:

„Ik heb de eer te verklaren, dat de privaten, water-

closets en urinoirs, die vanwege de hoofdcommissie in het paleis en op de terreinen van de tentoonstelling van voedingsmiddelen, die in deze stad is gehouden van Juni tot October 1887, zijn ingericht, gedurende deze periode deel hebben uitgemaakt van en zijn bediend door het pneumatisch-systeem-Liernur, in deze stad bestaande; dat de afvoer der faecaliën dagelijks plaats had zonder de minste zwarigheid; dat de localiteiten, waarin de water-closets e. a. waren geplaatst, volstrekt reukloos waren, en dat in 't algemeen deze inrichting evenveel voldoening heeft gegeven, als gedurende langen tijd gegeven wordt door het pneumatische buizennet van de gemeente.

„Dit resultaat, geheel beantwoordende aan mijn verwachtingen, heeft mij volstrekt niet verwonderd, aangezien ik het systeem-Liernur in al zijn onderdeelen kende en zijn ontwikkeling en uitbreiding voornamelijk hebben plaats gehad gedurende de periode, waarin ik de eer had zijn uitvoering te leiden als lid van den gemeenteraad en wethouder van publieke werken van deze stad.

De president van de tentoonstelling van voedingswaren,

(was geteekend) BERGSMA."

Het systeem-Liernur, te Amsterdam ingevoerd in 1871, werkt er dus reeds sedert 32 jaren. Het is achtereenvolgens uitgebreid tot bijna alle nieuwe stadswijken en bedient tegenwoordig:

Centrale dienst van het gebouw	pl.m.	100,000 inwoners
Wijkdienst nog niet verbonden met het centrale gebouw	pl.m.	95,000 inwoners
totaal	pl.m.	195,000 inwoners

De centrale dienst loopt ongeveer over: 42,000 meters straatgeleiding, 12,000 meters collecteursgeleiding, 12,000 geleidingen voor het luchtledige en 48 districts-reservoirs.

De collecteursgeleidingen en de geleidingen voor het luchtledige gaan, in den vorm van syphons, zevenmaal onder de wateroppervlakte en de scheepvaartkanalen door.

In overeenstemming met de voorschriften van den

gemeenteraad is het systeem-Liernur te Amsterdam slechts ingericht voor den afvoer van de faecaliën alleen.

Op 2 October 1902 ontvingen de heeren Liernur het laatste officieele rapport van de gemeente Amsterdam over de werking van hun systeem, en wij ontleenen er de volgende interessante inlichtingen aan:

„De afvoerdienst geschiedt 6 à 7 maal per week in de oude wijken en 4 maal per week in de nieuwe installaties.

„Er is nog geen enkele onderbreking in den dienst geweest. De kosten van exploitatie zijn, niet gerekend den interest en de amortisatie van het aanleg-kapitaal, f 0,60 per hoofd en per jaar. Deze kosten zouden wel f 0,50 per hoofd en per jaar kunnen bedragen, maar gedurende den dienst van het laatste jaar zijn buitengewone uitgaven gekomen, als: de aanzienlijke verhooging van den kolenprijs en van het onderhoudstarief voor de bestrating, enz.

„In deze exploitatiekosten zijn begrepen: 1o. directie en surveillance, 2o. arbeidsloon, 3o. brandstoffen en vet, 4o. licht, 5o. onderhoud van gebouwen en machineriëen, van het buizennet, van de bestrating, enz.

„De opbrengst van het ammoniaksulfaat was, voor den dienst van het jaar 1901, 833,000 Kilogrammen, en de verkoop daarvan heeft een voordeel aangebracht van f 38,000 bruto."

Alle jaarlijksche rapporten van den gemeenteraad laten zich op bijna dezelfde wijze uit over de goede werking van het systeem.

De heer Knuttel, ingenieur van gemeentewerken te *Leiden*, verklaarde op 20 Jan. 1888 het volgende:

„Ingevolge de aan ons gerichte vraag om eenige inlichtingen te verkrijgen aangaande de in onze stad opgedane ervaringen met het systeem-Liernur voor den dagelijkschen ondergrondschen afvoer der faecaliën, haasten wij ons te verzekeren, dat dit systeem aan alles beantwoordt, wat men recht had er van te verwachten.

„Dit systeem is in één wijk van onze stad sinds 1871 in gebruik, en zijn aanleg heeft, sinds dien tijd, belangrijke uitbreidingen ondergaan.

„Wij zijn volkomen overtuigd, dat de groote meerderheid der burgers de uitbreiding voor de gansche stad met genoegen zou zien. Reeds in 1874 werd een verzoekschrift, in dezen zin opgesteld, geteekend door honderd der voornaamste burgers van onze stad, aan het hoofd waarvan zich de professoren in de gezondheidsleer van onze universiteit bevonden. Men deed er in uitkomen, dat alleen het systeem-Liernur definitief den toestand kon verbeteren, waarin wij ons bevonden ten opzichte van den afvoer der faecaliën.

„Waar aan dit verzoek nog geen gehoor is gegeven, ligt dit aan omstandigheden geheel onafhankelijk van de goede werking van het reeds bestaande buizennet, evenals van de waarde van het systeem uit gezondheidsoogpunt.

„Hierbij voegen wij de bovengemelde petitie, die ongetwijfeld niets van haar waarde heeft verloren."

Ook te *Arcachon* (Frankrijk) zal binnen kort het Liernurstelsel worden aangelegd.

Terwijl wij in ons werkje „*Het Waarom en het Daarom van het Liernurstelsel*" de werking vrij breedvoerig hebben verklaard, willen wij hier nog alleen het volgende omtrent de inrichting mededeelen, onder opmerking, dat er, sedert dat werkje verscheen, door de h. h. Liernur belangrijke verbeteringen en vereenvoudigingen in hun stelsel zijn aangebracht.

1o. Aansluiting van huizen.

Het vuile water en de faecaliën die in iedere woning ontstaan, worden vergaard in syphons, waaruit zij eenvoudig door overloopen uitstroomen in een vervalbuis en vandaar in een vergaarbak. Zoodra deze vergaarbak vol is, loopt het overtollige door een buis, die uitloopt in de zuigleiding van de straat, en dat eenvoudig door de wet van de zwaartekracht. Wanneer het luchtledige is ontstaan in deze zuigleiding van de straat, oefent de buitenlucht, werkende door de vervalbuis, een druk uit die de vloeibare en vaste stoffen in de zuigleiding en vandaar in het districtsreservoir drijft.

2o. Districtsreservoirs.

De reservoirs, die de groep straatbuizen opnemen, bestaan uit cylinders van gegoten ijzer, die gewoonlijk van binnen een doorsnede van 2 M. hebben en een lengte afwisselend naar de uitgestrektheid van het district. Zij zijn geplaatst op het laagste punt van het district, zoodat de buizen van de straat die er mee in verbinding staan, een weinig moeten hellen, opdat de faecaliën en het vuile water zoo noodig er heen kunnen stroomen eenvoudig door de zwaartekracht en zonder hulp van de zuiging door het luchtledige. Aan ieder reservoir zijn aangesloten de straatbuizen van het district, dat het heet te bedienen, en waarmee het in verbinding wordt gesteld of waarvan het wordt afgesloten door middel van kranen.

3o. Ontvangers.

De ontvangers bestaan uit pijpen van gegoten ijzer, die al de reservoirs van het district verbinden met het hoofdgebouw. Door deze worden naar het hoofdgebouw geleid alle stoffen die medegevoerd worden in de districtsreservoirs, een bewerking die slechts eenige minuten vereischt, door eenvoudige behandeling van een kraan, gewoonlijk één maal per dag.

4o. Buis voor het luchtledige.

Deze buis is geplaatst parallel aan den ontvanger. Zij verbindt gelijkelijk alle reservoirs met het hoofdgebouw. Zij is bestemd om het luchtledige, benoodigd voor den luchtzuigdienst der districten, uit het hoofdgebouw over te brengen naar de verschillende reservoirs.

5o. Hoofdgebouw.

Dit hoofdgebouw is voorzien van réservoirs, luchtpompen, zuigpompen en perspompen, sterilisatie- en droogapparaten, bassins en filters voor het biologisch proces.

De biologische behandeling van het vuile water geschiedt tegelijkertijd met de sterilisatie en droging van de bezonken vaste stoffen. Het resultaat der bewerkingen is een onschadelijk water en een mestpoeder van hooge waarde.

Het Liernurstelsel biedt de volgende voordeelen, die

onze gemeentebesturen wel ernstig mogen overwegen:

1o. Spoedige en regelmatige afvoer van alle faecaliën, evenals van al het vuile water van de huizen;

2o. geen extra-waterdoorspoeling in de riolen;

3o. geen verstopping, geen uitvloeiing of doorzijging;

4o geregelde ventilatie van het geheele buizennet en vernietiging van de opgezogen lucht door het vuur in het hoofdgebouw;

5o. geen samengesteld mechanisme, geen speciaal soort van privaten; de eigenaars zijn vrij om ieder privaat, dat ze willen, te kiezen;

6o. rationeele en goedkoope behandeling van het rioolwater.

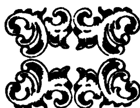
Vervolg

op den 2den druk van

Het pneumatisch riool-stelsel, getoetst aan de ondervinding, = = = = = =

door

G. Renkema, Ezn.,
Directeur der Gemeentereiniging te Utrecht.



Utrecht. — L. Masselink.

Uit het „Journal of the Institute of Sanitary Engineers" neem ik over:

Eenige aanteekeningen op het verbeterd pneumatisch rioolstelsel van Liernur,

door FRANCIS LIERNUR.

M!

Het is juist twaalf maand geleden, dat een groot gedeelte van de leden van dit Genootschap Stansted bezocht, ten einde de werking van de kleine inrichting van het Liernurstelsel aldaar te onderzoeken, en ik spreek dus tot mannen, die vrijwel bekend zijn met het stelsel, dat mijn naam draagt.

Dit geeft mij destemeer voldoening, daar, ongelukkigerwijze, menigeen het Liernurstelsel zoowel publiek als in engeren kring veroordeelt, ook terwijl zij nauwelijks in staat zijn om er een oordeel over te vellen.

De inrichting te Stansted, die nu gedurende drie jaar in werking is, is zeer beperkt en bedoelt alleen een gedeelte van een stad van grooten omvang voor te stellen.

Op de kaart van Trouville kunt ge bemerken, dat de stad is verdeeld in negen secties, elk dienende voor 1000

tot 2000 inwoners, terwijl in het drukste gedeelte van het jaar van 4000 tot 5000 menschen per sectie daarvan gebruik maken, samen ongeveer 40000 personen.

De waterwerken verschaffen 12 gallons 1) per hoofd en per dag voor 40000 personen (480.000 gallons) des zomers en gedurende den winter ongeveer 250000 gallons, dus 30 gallons per hoofd en per dag voor de gevestigde bevolking. De totale lengte van de straatriolen is ongeveer $8^{1}/_{4}$ mijl, het getal huizen 2220. Deze riolen zijn van 4 duim (inch) 2) gegoten ijzer.

Het grootste verzamelriool is 9571 voet lang en heeft de volgende afmetingen:

674 voet van 8 d. gegoten ijzer met verval van 1 op 472,
2590 „ „ 8 „ „ „ „ „ „ 1 „ 337,
6307 „ „ 10 „ „ „ liggende zuiver waterpas.

Ik meen met alle recht te mogen beweren, dat de laatste sectie het meest ongeëvenaarde hoofdriool vertoont dat er bestaat, en in aanmerking nemende, dat sedert de installatie, nu negen jaar geleden, dit nooit is verstopt geweest, doch onafgebroken zonder eenige stoornis heeft dienst gedaan, meen ik de inrichting te Trouville met alle recht te mogen noemen een voorbeeld van goed werkende stadsreiniging.

Stansted kan verdeeld worden in twee districten, het hoog gelegen gravitatie-systeem en het laag gelegen Liernurstelsel. Het laaggelegen district bevat ongeveer 150 huizen, twee scholen (met ongeveer 400 kinderen) en eene brouwerij, die ongeveer 25000 gallons vuil water per week loost.

---

1) Een gallon is 8 Liter.

2) Inch = $2^{1}/_{2}$ cM. ($^{1}/_{12}$ deel van een voet).

De toevoer van water is overvloedig; alle closets hebben waterdoorstrooming, en bij nauwkeurige aanteekeningen is bevonden dat de hoeveelheid afgevoerd rioolwater gemiddeld 10 tot 12 gallons per hoofd bedraagt (dit is de gemiddelde hoeveelheid, die wij ook van Trouville vinden aangeteekend). Natuurlijk kan geen buitenwater de riolen binnendringen. Er bestaat in practischen zin geen verschil in de samenstelling van de Trouville- en Stansted-inrichting, doch deze beide vluchtige schetsen zullen u doen zien, hoe op elke plaats de verbindingen met de huizen zijn aangebracht.

Te Trouville zijn al de werken zeer nauwkeurig onderzocht en goedgekeurd door de Fransche regeeringsgezondheidscommissie. Vorderingen op het gebied der openbare gezondheid gaan zeer langzaam in Frankrijk, doch wij hebben plannen gereed gemaakt voor eenige zeer uitgebreide rioleeringen en hopen binnen korten tijd met dit werk een begin te maken.

Nadat ik tot op zekere hoogte U bekend gemaakt heb met de bijzonderheden van het stelsel, stel ik mij voor u thans over enkele punten te onderhouden, die — ik ben er van overtuigd — zullen doen zien, dat het stelsel boven elk ander de voorkeur verdient.

Volkomen *luchtzuivering* en *reiniging* van de riolen wordt *gewaarborgd.*

Het zal onnoodig zijn Uwe aandacht te vestigen op het groote belang, dat er bestaat om de riolen goed gelucht en, voor zoover dat maar eenigszins mogelijk is, zuiver schoon te houden.

Engeland, dat in de voorste rij staat der voorstanders van openbare gezondheid, daarom ook heeft het eerst dit groote probleem onder de oogen gezien, dat breed-

voerig besproken is door uwe ingenieurs, hoofd voor hoofd en gemeenschappelijk, doch oogenschijnlijk zonder het gewenschte gevolg, getuige het rapport van den districtsinspecteur van Lewisham, een jaar geleden, waarin hij vermeldt dat een nieuw riool is gelegd op eene gemiddelde diepte van 25 voet; het was een van de best gelegde riolen uit het district en lag over de geheele lengte vlak. Gedurende den tijd, dat het vroegere oude en onvoldoende riool in gebruik was, kwamen er weinig klachten in, doch sedert het nieuwe in dienst was gesteld, was geregeld het tegendeel het geval. U zult u waarschijnlijk herinneren, dat deze heer o. a. voorstelde gemeenschappelijke actie van de Districtsraden om de intrekking te verkrijgen van de wet van de London County Council met betrekking tot de onderscheppingskleppen. Deze klep is dikwijls gelaakt als de oorzaak van vele moeilijkheden bij de luchtverversching der riolen, doch wanneer ge blijft vasthouden aan het neerleggen van buizen en voor de reiniging vertrouwt op de zwaartekracht alleen, zult u de last daarvan ondervinden; als het buitenwater de geleidingen binnendringt, zullen de moeilijkheden van verversching en reiniging der riolen den stedelijken ingenieurs veel zorg veroorzaken.

Degenen onder u, die aan Stansted een bezoek hebben gebracht, zullen zich herinneren op welk eene wijze het luchtledig in den afdeelingscylinder werd gebracht en hoe, als de straatkleppen waren omgedraaid, het reinigingswater, van boven met steeds toenemende kracht aangevoerd, in den cylinder drong met eene snelheid, berekend op 12 voet— 15 voet per seconde. Alle nadeelige gassen, die sinds de vorige vacuum-bediening zijn ontstaan, worden eveneens uit de riolen geperst door den luchtdruk in den cylinder, terwijl de frissche lucht de riolen vult. De inhoud van den districts-

cylinder (water en gas) wordt enkel door opening van een andere klep naar het centraal-station gedreven, waar de gassen door verbranding worden vernietigd, terwijl het water wordt afgevoerd voor slotbehandeling. Dit is eene beknopte toelichting, doch hoeveel ingenieurs zouden de gemakkelijkheid waardeeren van de behandeling van dit groote vraagstuk: „Luchtververschîng en reiniging van riolen".

Eene nauwkeurige lezing van de uitgebreide verhandeling over „Luchtververschîng van riolen" van de hand van Mr. H. Gilbert Whyatt A. M. I. C. E., zal voldoende zijn om aan te toonen de groote moeilijkheden, die in het leven geroepen worden door de toepassing van de gewone afloopende en samengestelde rioleering. Inderdaad, indien men in aanmerking neemt de in verschillende bijeenkomsten van onderscheidene vereenigingen gegeven wenken, wanneer deze zaak aan de orde werd gesteld, dan is het onbegrijpelijk dat langer wordt vastgehouden aan een rioleerings-systeem, waaraan zooveel ernstige bezwaren zijn verbonden.

Hier moet ik weer melding maken van de onderscheppingsklep en ik verzeker dat ik vast geloof aan haar goede werking. Zonder twijfel veroorzaakt zij eenigen last, doch de voordeelen wegen ruimschoots op tegen de bezwaren. Het is mijn bescheiden meening dat het onderscheppende medium zoo zwaar mogelijk moet gemaakt worden. Dank zij den druk die ik in staat ben uit te oefenen bij iedere klep, kan ik de geleidelijke afvoer van deze hoeveelheid verzekeren, die ik bereken op 12 tot 15 gallons. Er bestaat zeer weinig vrees voor schadelijke gassen, die door deze klep zouden kunnen binnendringen, en ik kan zeggen, wat zeer weinig ingenieurs kunnen, dat de riolen van mijn stelsel veel reiner zijn dan de geleidingen in de woningen, die daarmede zijn verbonden.

Verontreiniging van de lucht en den ondergrond is onmogelijk.

De leidingen in de straten zijn van gegoten ijzeren pijpen van 9 voet lengte, het gewone gevaar voor breken is dus uitgesloten. De buizen worden gewoonlijk, als ze gelegd zijn, door drukking beproefd en zelfs wanneer een gebrekkige verbinding onopgemerkt blijft, wordt de grond er om heen spoedig in de spleet getrokken. Mocht evenwel door eenige oorzaak een breuk ontstaan, dan wijst het afnemend vacuum dat gebrek zeer spoedig aan en kan de breuk op eenige voeten ver gevonden worden. Ik reinig de riolen niet van schadelijke gassen door die te verdrijven, waardoor de atmosfeer besmet wordt; daaruit blijkt duidelijk welk een buitengewoon groot voordeel mijn stelsel aanbiedt door mogelijk te maken dat de schadelijke gassen in de riolen die zich over een groote ruimte uitstrekken, afdeeling voor afdeeling worden saâmgevoerd en naar één punt geleid, om dan ten laatste te worden gezuiverd of vernietigd.

Buitengewone waterdoorspoeling is onnoodig.

Gewone afliggende riolen behooren regelmatig te worden doorgespoeld, ten einde aanslag van vuile stoffen zooveel mogelijk te voorkomen; dit veroorzaakt op de jaarlijksche rekening een groote post van uitgaaf; de waterloozingswerken moeten op een schaal zijn groot genoeg om deze extra hoeveelheid te behandelen. Het middel van reiniging volgens mijn stelsel is luchtdruk, en daar deze steeds gelijk is, blijven geen deeltjes rioolstof aan de wanden van de riolen hangen, zooals het geval is bij de doorspoeling met water.

Bezuiniging in de aanleg- en bedrijfskosten.

Dit punt is uit den aard der zaak een der meest belangrijke van ieder stelsel. Hoe doelmatig eene inrichting ook zijn moge, indien daaraan veel onkosten verbonden

zijn, heeft het in den tegenwoordigen tijd weinig kans om bij de autoriteiten ingang te vinden.

Ik ben nu, Mijne Heeren, in de gelegenheid U een begrooting te geven van de kosten van het Liernur-stelsel.

Ik stel u voor de stad Trouville verdeeld in negen wijken. Het zal u evengoed als mij bekend zijn welke de kosten zijn van het leggen van een 4 d. gegoten ijzeren buis op eene gemiddelde diepte van 3 voet. Voegt men hierbij de kosten van reservoir en groote verzamelriolen der negen afdeelingen van de u reeds genoemde afmetingen, dan komt men op een bedrag van ± 120000 gulden. Het pompstation met de luchtledig-machine, ketels, luchtledig en cylinders, pijpen, gebouwen en schoorsteen, kosten ± *f* 30000, dus samen 150000,— gulden. Inderdaad geen buitensporige kosten voor rioleering van de voornaamste badplaats in Normandie; ongetwijfeld zult u dit met mij eens zijn.

De jaarlijksche bedrijfskosten, met steenkolen à *f* 20,— per ton en met inbegrip der loonen van drie mannen — n.l. één machinist, één stoker en één portier — beloopen *f* 2280.— per jaar.

Te Stansted bedroegen de kosten van installatie juist *f*24000,—; de jaarlijksche uitgaven *f* 720,—; terwijl het gas voor de machine kostte *f* 2,85 p. 1000 kub. voet.

Zoowel Trouville als Stansted, die de meest moderne installaties van het stelsel vertoonen, zijn bezocht door ingenieurs van elk deel der wereld; vooral de Britsche kolonies behooren in de eerste plaats vermeld te worden. Onze Australische kolonie, die van New-South Wales vaardigde niet minder dan drie der voornaamste ingenieurs af om het stelsel te onderzoeken, n.l. Mr. Cecil W. Darley, regeerings-ingenieur M. I. C. E., die als volgt rapporteerde:

„Ik ben ten hoogste ingenomen met hetgeen ik van het luchtdruk-systeem, aanbevolen door de heeren F. en W. Liernur, zag. Het vergemakkelijkt den afvoer van water van laag gelegen steden in de hoogste mate, temeer omdat feitelijk geen verval noodig is door de verzamelpijpen. Het sluit elke lucht door ontsnapping van gassen af; alleen kleine afvoerpijpen zijn benoodigd, en deze worden steeds rein en vrij van aanslag gehouden. Noch kleppen noch onderzoekingskranen, naar de riolen geleidend, zijn noodzakelijk. Inderdaad van het oogenblik af, dat de rioolstof het huis verlaat tot het den grooten aflaat heeft bereikt, waar het nader behandeld wordt, kan het niet gezien worden en komt het geenszins in aanraking met de atmosfeer, waardoor verontreiniging ten eenenmale uitgesloten is".

Mr. J. M. Smail M. I. C. E., Hoofdingenieur der Waterleidingswerken te Sydney, schreef in zijn verslag:

„Ik heb een gunstigen indruk gekregen van het verbeterde stelsel-Liernur, zooals dat te Stansted werkt, met het oog op de laag liggende gedeelten der hoofdstad (Sydney) Wanneer men een oordeel uitspreekt over de nu in Frankrijk en Engeland in werking zijnde stelsels, dient in de eerste plaats rekening gehouden te worden met de plaatselijke omstandigheden en ik ben nu tot de overtuiging gekomen, dat, *wanneer vroeger het verbeterde systeem was bekend geweest,* eene proefneming met een sectie van het laaggelegen gedeelte der stad zeer wenschelijk zou zijn geweest, *waardoor veel moeite en onkosten waren bespaard geworden.* Doch het is geenszins te laat om dit toe te passen op laag liggende terreinen, die nog behandeld moeten worden, overtuigd als ik ben, dat het systeem wat het practische en zuinige aangaat, *boven alle andere installaties* te verkiezen is. Ik durf deze verklaring afleggen op grond mijner jarenlange kennis van de systemen der hoofdstad."

De laatste bezoeker was Mr. E. M. De Burgh. M. I. C. E. van het Departement van Publieke werken te New South Wales, en ik geef een meer uitgebreid uittreksel van zijn rapport, onlangs door het Gouvernement gepubliceerd:

„De veronderstelling”, zoo luidt dit rapport, „is gewaagd, dat er eenig stelsel bestaat dat wegens zijn voordeeligheid boven het gewone stelsel van afloopende rioleering de voorkeur heeft, indien de natuurlijke afhelling van den grond geschikt is voor pijpen, die op eene gelijke diepte in den grond kunnen gelegd worden, met dien verstande dat daarmede gelijktijdig een afloopen voldoende voor snelle zelfreiniging verkregen wordt. Indien echter bijzondere doorstrooming noodzakelijk en het water schaarsch is, of ingeval de kosten van oppompen belangrijk zijn, dan is een verminderd waterverbruik een zeker equivalent, opwegende tegen de kosten van het Liernurstelsel. Ingeval het terrein vlak is, bestaat er in die verhouding een aanmerkelijk verschil; het afloopen kan alsdan alleen worden verkregen door uitgraving, wat de kosten van aanleg naar gelang der lengte belangrijk verhoogt; de noodzakelijkheid om het noodige verval te bekomen, sleept groote kosten na zich, vooral wanneer er zich belemmeringen voordoen en men rotsachtigen of natten grond heeft te bewerken.

Indien door middel van de hellingen, verkregen door deze uitgravingen, de rioolstoffen naar een station worden afgevoerd, moeten ze opgevoerd worden, hetzij door pompen of door luchtdrukzuiging, zooals dit geschiedt in het Shonesysteem, terwijl de opheffingskracht drukt over de geheele lengte der lijnen die aan het station samenkomen.

In het Liernur-stelsel liggen de buizen-lijnen parallel met de oppervlakte van den grond, waardoor de hooge kosten van uitgravingen worden vermeden, terwijl elk gebrek

aan de pijpen gemakkelijk kan hersteld worden. Daar de rioolstoffen dicht langs de oppervlakte van den bodem worden gevoerd, is de kracht om ze naar 't station op te stuwen, zooals bij een gravitatiesysteem, onnoodig; doch aan den anderen kant is er kracht noodig om het vacuum te verkrijgen, dat vereischt wordt om de rioolstoffen naar het station te voeren. Wij moeten de kosten van krachtsontwikkeling in deze beide gevallen vergelijken, teneinde op deze wijze een zuivere berekening van de kosten van beide stelsels te kunnen maken. Voor dat doel stellen we twee buizen van ongeveer dezelfde ligging volgens tabel 1 en 2, aldus: Een 7 d. Liernurpijp 3869 voet lang zal met een 20 d. vacuum per minuut 299.6 gallons afvoeren op een snelheid van 3 voet per seconde, indien de stroom voortdurend vloeit, en de vereischte kracht is 2.1 paardekracht. Een 9 d. afloopende pijp van gelijke lengte zal 302 gallons in de minuut afvoeren met een snelheid van 3.66 en een verval van 1 bij 98. In het laatste geval zal het geheele verval bij 3869 voet tot 39.5 voet stijgen en het getal paardekrachten om 302 gallons per minuut langs die hoogte op te voeren, zal bedragen

$$\frac{302 \times 10 \times 39.5}{33000} \text{ of 3.6 paardekrachten.}$$

Deze vergelijking komt zeer voordeelig uit voor het Liernur-systeem en, zelfs indien de helling bij de afloopende buis wordt verminderd, blijft het voordeel bestaan, daar een pijp van grooteren omvang zou dienen gebruikt te worden om den noodigen afvoer te kunnen verkrijgen. Natuurlijk is het grootste voordeel van de Liernurbuis daarin gelegen dat die kan volstroomen met eene willekeurige snelheid — doch de benoodigde paardekracht eenerzijds om de stoffen door de waterpas liggende buis te voeren, en aan den

anderen kant om ze op te voeren, nadat ze naar beneden zijn gevoerd naar het lager gelegen station, moet altijd in verhouding zijn met de weerstandskracht van de in gebruik zijnde buizen en iedere vermindering in de weerstandskracht der in gebruik zijnde buizen, en eene vermindering van de benoodigde paardekracht voor het Liernur-systeem door afneming van dien weerstand zou gevolgd worden door eene vermindering van de voor het gravitatie-systeem vereischte helling en ook gevolgelijk de opheffingskracht doen dalen.

Dus bevonden hebbende dat het Liernurstelsel een gunstige vergelijking kan doorstaan met het afloopende systeem voor vlakke plaatsen, wat betreft de kosten van aanleg en bedrijfskosten, moeten we er nog op wijzen welke voor- en welke nadeelen daaraan verbonden zijn.

Als voordeelen noemen we:

a. pijpen van geringen omvang;

b. weinig uitgravingskosten op eene gelijke geringe diepte;

c. gemakkelijke aanleg van bochten en hellingen, daar rechte lijnen niet volstrekt noodzakelijk zijn;

d. controle over de afvoerkracht der pijpen door afwisselende tusschenruimte tusschen het gebruik van het luchtledig;

e. gemakkelijke wijze om de pijpen door te spoelen door eene geringe hoeveelheid water met groote snelheid door de pijpen te voeren, waardoor groote toevoer van water bespaard wordt;

f. besparing van ventilatie-inrichtingen tengevolge van het voeren van de gassen naar het centraal-reservoir, en verbetering van de luchtverversching, eveneens daaruit voortvloeiende.

Van de opgenoemde voordeelen zijn ongetwijfeld de volgende de meest gewichtige: *b.* de geringe kosten van uitgraving, vooral in rotsachtigen grond, waar diepleggen

wordt voorkomen, *c.* mogelijkheid vau aanleg van kromme lijnen, *e.* de gemakkelijke wijze van doorspoeling en *f.* het besparen van ventilatie, en het is waarschijnlijk dat de volkomen afvoer van vuile gassen uit de pijpen en de verhindering van hunne ontsnapping, moet beschouwd worden als een zeer belangrijk punt, daar het betreft den gezondheidstoestand van de stad, waar het stelsel in gebruik is.

Als nadeel moeten we alleen wijzen op de vergaarbakken in de huizen. Het daar behouden van een hoeveelheid rioolstoffen, hoe klein die ook zijn moge, moet als een schaduwzijde worden beschouwd, en toch is het misschien van minder nadeeligen invloed dan het hebben van een hoeveelheid langzaam-vloeiende rioolstoffen in de hoofdbuizen. Het is mijne overtuiging dat dit stelsel moet beschouwd worden als eene belangrijke toevoeging tot de middelen ter verzameling van rioolstoffen, die tot onze beschikking staan, met dien verstande, dat het met verstand en in daartoe geschikte plaatsen gebruikt wordt."

Persoonlijk kan ik het genoemde nadeel niet erkennen, doch ik mag mededeelen, dat deze kleine hoeveelheid kan verminderd worden, zonder aan de voortreffelijke werking van het stelsel afbreuk te doen, alhoewel ik niet kan instemmen met deze vermindering van datgene, wat reeds bewezen heeft de sterkste hinderpaal te zijn tegen alle mogelijke schadelijke gassen.

Ten slotte betuig ik u, mijnheer de Voorzitter en heeren Leden, mijn oprechten dank voor de welwillende aandacht, mij geschonken.



Betrekkelijk het ontwerp voor den gezondheidstoestand der stad Saint-Cloud, volgens het Liernur-stelsel, geef ik hier een

Uittreksel van het Rapport der Commissie voor publieke werken en gezondheid, zitting van 26 Maart 1907.

Algemeene beschouwingen. Het is een onbetwistbare waarheid dat, onafhankelijk van plaatselijke omstandigheden, de reinheid van een stad bijna uitsluitend afhangt van de wijze, waarop de schadelijke stoffen, die zij oplevert, in 't bijzonder het onzuivere water (van gootsteenen, badplaatsen, waschinrichtingen, stallen, enz.) worden afgevoerd.

De besmettelijke ziekten spruiten in werkelijkheid bijna uitsluitend voort uit de onzuiverheid van den ondergrond door deze stoffen, die aan de oppervlakte terugkeeren ten tijde van afwisselende droogte en overtollige regens.

De oplossing die hierin bestaat, voor de faecaliën alleen, ze op te sluiten in zoo waterdicht mogelijk gemaakte gemetselde buizen, waarvan de inhoud op gezette tijden in putten wordt verzameld, is slechts een zeer weinig afdoend middel.

Het is inderdaad zeer moeilijk de waterdichtheid van die buizen te verzekeren en 't is duidelijk, dat het ophoopen van die besmette stoffen onder een bewoond huis den toestand in plaats van beter nog ongunstiger maakt.

In elk geval wordt door de oplossing bestaande in waterdichte buizen geenszins de kwestie opgelost wat betreft het onzuivere water, afkomstig van gootsteenen, waschplaatsen, baden, enz. dat in werkelijkheid even gevaarlijk, misschien nog nadeeliger is dan de eerstgenoemde stoffen, zoodra het in de lucht kan uitwasemen.

Men heeft getracht dit onzuivere water, hetzij in putten (die binnen een kort tijdsverloop vuilnisputten worden) te verzamelen of, als de ligging het toelaat, langs de straatgoten af te leiden, doch hoeveel water ook wordt aangewend om die rein te maken, zeer spoedig wordt de ondergrond der straten een uitgangspunt van algemeene besmetting.

Algemeen is men tot de overtuiging gekomen, dat het beste middel om al die stoffen onschadelijk te maken, is, ze zoover mogelijk af te voeren in een stelsel van gesloten afvoerbuizen.

Ook zijn eenige hygiénisten er op uit geweest om oplossingen te vinden, die toelaten zoowel de vuile stoffen als het onzuivere water af te voeren in waterdichte kanalen, eene manier, die den meesten waarborg geeft tegen opeenhooping.

De moeilijkheid bleef echter bestaan om die stoffen op eene practische wijze in die kanalen af te leiden.

Het meest geschikte middel, dat ook de eenparige goedkeuring der hygiénisten mocht wegdragen, is het systeem-Liernur, waarbij die afvoer geschiedt met behulp van het luchtledig.

Dat stelsel is door bevoegde autoriteiten goedgekeurd en bleek op alle plaatsen, waar de proef genomen werd (met name in Engeland, Duitschland en Holland), aan de eischen te voldoen. Dit ondervond men ook te Trouville-sur-Mer, waar het sedert jaren in toepassing werd gebracht en tot volle tevredenheid van het gemeentebestuur en de inwoners werkt.

Beschrijving van het Systeem-Liernur.

Eene korte omschrijving zal voldoende zijn om daarvan een algemeen overzicht te geven.

Een waterdicht buizennet onder den grond, gelijk aan waterleiding- of gasbuizen, verspreidt zich onder de straten der stad en is aan elke woning door eene leiding verbonden, die door een bizonder toestel de uitwerpselen van de privaten en het vuile water ontvangt.

Al die buizen loopen op een hoofdgebouw uit, waar zich zuiver hermetisch gesloten reservoirs bevinden, waarin door luchtpompen een luchtledig wordt verkregen.

Men denke zich, om de voorstelling zoo eenvoudig mogelijk te maken, voor een oogenblik, dat het luchtledig, in deze reservoirs onderhouden, zich aan het geheele buizennet mededeelt — de verbindingen met de woningen daaronder begrepen — en men begrijpt onmiddellijk dat alle zich daarin bevindende stoffen naar de vergaarbak gezogen en afgevoerd zullen worden naar de genoemde reservoirs. Dadelijk valt daarbij in het oog dat het hoofddoel van het stelsel bestaat in het afvoeren dier stoffen door middel van het luchtledig, dat wil zeggen: de buizen nooit in verbinding te stellen met de buitenlucht, dan door eene drukking, die steeds een zuiging van het uitwendige naar het inwendige veroorzaakt, waardoor elke uitvloeiïng onmogelijk wordf gemaakt.

Inplaats van het geheele buizennet rechtstreeks met het hoofdreservoir te verbinden, gebruikt men steeds hulpreservoirs, de zoogenaamde *afdeelings-reservoirs.*

De stad is te dien einde verdeeld in een zeker getal districten, en de buizen van elk dezer districten loopen op een hulpreservoir uit, dat wederkeerig aan de hoofdleiding is verbonden.

Deze twee verbindingen worden door kranen geregeld, die door een daarvoor aangesteld beambte op gezette uren met behulp van een sleutel worden bediend, die hij in een oogenblik insteekt, op dezelfde wijze dus als dit de werklieden van gas- en waterleidingen doen.

Deze behandeling van elk districtsreservoir duurt slechts enkele minuten, en blijft geheel onopgemerkt.

Een volledige afschaffing dus van die leelijke en onwelriekende voertuigen, waarvan de inhoud bovendien dikwijls onderweg een andere bestemming krijgt dan de bedoelde.

Zonder in bizonderheden te treden, is het niet overbodig op te merken, dat elke aflaat van privaat of gootsteen aan de leiding van de woning is verbonden door een speciaal toestel met een syphon. Deze inrichting is eensdeels bestemd om vreemde voorwerpen van te grooten omvang, die door achteloosheid daarin konden geworpen zijn, tegen te houden, anderdeels, om een te groote afneming van het luchtledige op het oogenblik der behandeling te vermijden.

Overigens is het duidelijk, dat het stelsel absoluut onafhankelijk is van den aard der gebruikte waterclosets, en dat deze naar willekeur kunnen werken met of zonder toevoer van water.

Voordeelen van het stelsel.

Het zal overbodig zijn, te wijzen op de groote technische voordeelen van zulk eene inrichting, en men begrijpt, dat eene stad, welker huizen *alle* aan het Liernur-rioolnet verbonden waren, waardoor geen droppel onzuiver water in verbinding kon komen met den bodem of met de goten der straten, eene bij uitnemendheid gezonde zou worden. Naar deze *algeheele* toepassing behoort dus het streven

gericht te worden, teneinde alle bijzondere oorzaken van besmetting te verwijderen, die tot groot nadeel van het algemeen welzijn zouden kunnen zijn.

Om deze algeheele toepassing te bereiken, is het voor alles dringend noodig, dat alle eigenaars van huizen er van overtuigd worden, dat de aansluiting met het Liernurstelsel en het gebruik daarvan hun niet duurder uitkomt dan het ledigen en het onderhouden van de tegenwoordige privaatputten.

Indien eenmaal deze proef genomen is, is het niet meer te weerleggen, dat de voordeelen, die daaruit voortvloeien — in het bijzonder het wegvoeren van het onzuivere water tegelijk met de faecaliën — tot eene algemeene instemming leiden zullen.

Omtrent dit bijzondere punt zullen de heeren Liernur zeker gaarne aan belanghebbenden alle mogelijke toelichtingen verschaffen.

In het belang der openbare gezondheid en dank zij de reglementen en zeer strenge wetten, die in de laatste jaren schier allerwege in werking zijn getreden, en het zeer nauwgezet onderzoek der leidingen waartoe men te Saint-Cloud voor particuliere rekening is besloten, zal de tegenwoordige toestand zeer spoedig (wellicht binnen een tijdverloop van een paar jaar) een gunstige verandering ondergaan; — alle leidingen te Saint-Cloud zullen zorgvuldig waterdicht moeten zijn en onderhouden worden en zullen dus na verloop van een bepaalden tijd *alle* afvoerstoffen moeten bevatten.

Het wegruimen van die stoffen zal dus niet langer afhangen van het toeval en de meerdere of mindere dichtheid der geleidingen, doch zal als het ware mathematisch geschieden.

Volgens het nieuwe reglement moet elke woning, die niet voorzien is van een waterdichte afvoerbuis, er een inrichten; te Saint-Cloud ontbraken er meer, dan men zou hebben gedacht.

Eveneens zullen alle geleidingen, die niet volkomen waterdicht zullen bevonden worden door den gezondheidsdienst, onmiddellijk waterdicht gemaakt moeten worden, wat telkens belangrijke kosten ten gevolge zal hebben.

Veilig kan dus worden aangenomen, op de basis van *f* 100.—, die de aansluiting zal kosten, dat de herstelling van elk ongeval of beschadiging van eenige beteekenis aan de waterdichtheid van eene leiding telkens den eigenaar bijna hetzelfde zal kosten als de aansluiting voor eens en voor een onbepaalden tijd aan het rioolstelsel-Liernur.

En de *voorwaarden*, waaraan voldaan behoort te worden om het *systeem-Liernur* in werking te stellen?

Men begrijpt dat, om het betrekkelijk hooge kapitaal, door de maatschappij gebruikt om dit enorme buizennet te Saint-Cloud kosteloos aan te leggen productief te kunnen maken, het een vereischte is, dat de toekomstige Maatscnappij-Liernur verzekerd is van een vast getal aansluitingen en bijgevolg rekenen kan op een minimum jaarlijksche opbrengst.

Om dat doel te bereiken, stelt de Maatschappij, gesteund door het Dagelijksch Bestuur en den Gemeenteraad, zich voor, zich met deze inlichtingen tot elken huiseigenaar te wenden en daarbij te voegen eene verklaring van principieele instemming, met verzoek deze, van zijne handteekening voorzien, terug te zenden.

Het is natuurlijk dat deze huiseigenaars vrij blijven hunne verbintenis, die zij in beginsel hebben aangegaan, al of niet definitief te handhaven op het oogenblik, dat de

Maatschappij zijn hoofdgebouw en het stedelijk buizennet gereed heeft, en zij bijgevolg daaraan aangesloten zullen worden om de voordeelen daarvan te genieten.

De bevolking zal inzien, dat, hoe talrijker het aantal verklaringen van principieele instemming zal zijn, des te spoediger deze zaak zal beslist worden, die in de hoogste mate haar belang geldt en die van St.-Cloud, zoo gunstig gelegen, een stad zal maken, bekend om haar gezondheidstoestand, iets wat zeer gunstig werken zal op de waarde der bezittingen en op den localen handel.

Uit de zitting der Gezondheidscommissie van 15 April 1907, wijs ik op het volgende:

Ingevolge het voorafgaande besluit van den Raad is de Commissie bijeengekomen tot hetzelfde doel van de Raadszitting, terwijl het grootste gedeelte der bij deze zitting tegenwoordige leden de Commissie heeft bijgestaan.

Een der heeren Liernur, ter vergadering aanwezig, heeft der Commissie alle gevraagde inlichtingen verstrekt en deze heeft kennis genomen van den eersten door de h.h. Liernur ingezonden brief, waarvan u een afschrift hebt ontvangen. Wij moeten den Raad er op wijzen, evenals men dit de Commissie deed opmerken, dat er voor 't oogenblik geen aanleiding bestaat om de voorstellen van de Heeren Liernur in den breede te bespreken; deze toch behooren beschouwd te worden als eene inleiding der zaak en als eene handleiding in 't algemeen om de grondslagen aan te geven, waarop de maatschappij, eenmaal gevestigd zijnde, de onderhandelingen met de stad kan openen.

Deze laatste behoudt alle vrijheid om de tarieven en verdere onkosten vast te stellen, zooals haar dit het meest

overeenkomstig de behoeften en de belangen der bevolking voorkomt.

Op het oogenblik evenwel beheerscht ééne vraag al de andere. Het is deze: te kunnen vaststellen of eene onderneming, zooals de Heeren Liernur deze voorstellen, te Saint-Cloud levensvatbaarheid heeft, m.a.w. of zij uitzicht heeft een voldoende getal bewijzen van instemming met het plan te verkrijgen, om te kunnen nagaan of de opbrengsten voldoende zullen zijn om het benoodigde kapitaal genoegzaam productief te maken.

Deze vraag kunnen de Heeren Liernur niet anders oplossen, dan door aan de eigenaren, elk in het bizonder, te vragen of zij in beginsel ten gunste voor het plan gestemd zijn, eene verklaring evenwel, die hen in geen enkel opzicht verbindt.

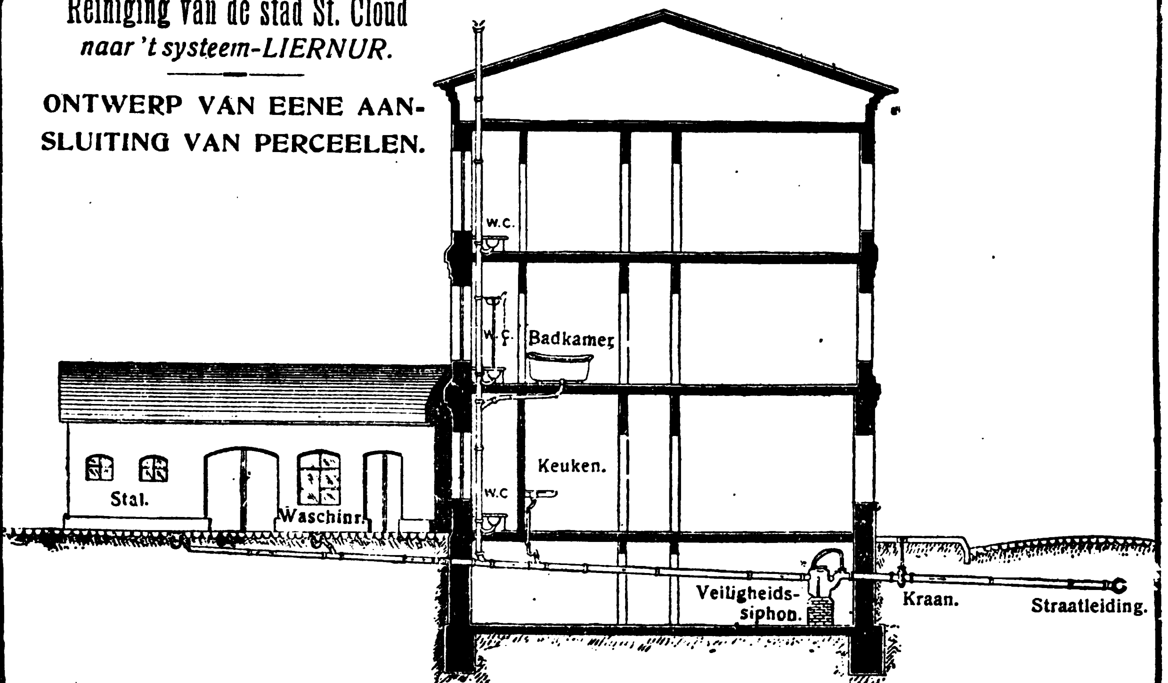
Alleen met die gegevens in handen, kunnen de Heeren Liernur onmiddellijk de ervaring opdoen of hun plan al dan niet kan verwezenlijkt worden.

In het tegenovergesteld geval zoeken zij natuurlijk elders een arbeidsveld.

Mocht dat antwoord bevestigend luiden, dan kunnen zij met den Raad in nadere onderhandeling treden.

Het schijnt inderdaad a priori zeker, dat, ingeval de stad eenige subsidie wilde toestaan, deze niet anders dan betrekkelijk beperkt zoude zijn en dat dientengevolge de Heeren Liernur vooral moeten kunnen rekenen op de opbrengsten, d. w. z. op de abonnementen op hun stelsel.

De Commissie is eenparig van gevoelen, na de door de Heeren Liernur verstrekte toelichtingen, dat het groote gewicht van het onderhavige stelsel moet erkend worden en is zij tevens overtuigd van de voordeelen die het bij toepasing te Saint-Cloud zal afwerpen. Zij is derhalve van


Reiniging van de stad St. Cloud
naar 't systeem-LIERNUR.
ONTWERP VAN EENE AANSLUITING VAN PERCEELEN.
W.C.
W.C.
Badkamer
Keuken.
W.C
Stal.
Waschinr.
Veiligheids-siphon.
Kraan.
Straatleiding.

oordeel, dat, aangezien de verwezenlijking van de plannen voor het meerendeel zal afhangen van den uitslag der onderhandelingen, die zich de Heeren Liernur voorstellen te houden met de belanghebbenden, het billijk is daaraan uw zedelijken steun te schenken.

Om die reden stelt de Commissie voor een gunstig advies op het voorloopig plan, zooals dit door de Heeren Liernur is voorgesteld, uit te brengen, om op deze wijze de onderhandelingen met de belanghebbende eigenaren te vergemakkelijken.

De Raad houdt voor zich het voorstel van de Heeren Liernur, om de stad te doen deelen in de opbrengsten, die de Maatschappij mogelijk zal kunnen opleveren; doch buiten dat gunstig advies, behoudt hij zijn algeheele vrijheid, in het bizonder wat betreft de voorstellen der Heeren Liernur, en behoudt zich voor om te bekwamer tijd te beraadslagen over alle bizonderheden omtrent de berekening van onkosten en de tarieven, zooals hun zulks 't meest in het belang der bevolking voorkomt.

Teekening.

Teneinde een goed begrip van het te vorengemelde in de hand te werken, geef ik hierbij het ontwerp van een aansluiting van perceelen met inbegrip van waterclosets, stallen, waschinrichtingen, badkamers, keukens, om zich eene zoo duidelijk mogelijke voorstelling van de inrichting te kunnen maken, zoowel wat de faecaliën als het vuile water betreft. De teekening spreekt overigens voor zichzelve, zoodat verdere toelichting onnoodig zal zijn.

BELANGRIJK is

ook het extract van het Register van de beraadslagingen,

gehouden door het Gemeentebestuur van Saint-Cloud, in de zitting van den 15 April 1907.

Ontwerp van gezondmaking der stad, volgens het luchtdruk-systeem-Liernur.

De Heer Beranger doet voorlezing van het rapport, inzake het gezondmakings-ontwerp der stad, door middel van het luchtdruk-systeem, voorgesteld door den Heer Liernur, ingenieur, zooals dit sedert jaren in verschillende steden van Frankrijk en het buitenland in werking is.

Daaruit blijkt, dat de Gezondheidscommissie, die op den 26 Maart vergaderde om nauwkeurig dit ontwerp te onderzoeken, na de zeer uitgebreide toelichting van den ontwerper, daartoe op die zitting uitgenoodigd, tot de overtuiging is gekomen, dat zoowel de Gemeente als de bevolking uit een hygienisch oogpunt veel belang er bij zouden hebben het ontwerp te Saint-Cloud verwezenlijkt te zien.

Met het oog hierop stelt de Commissie met eenparige stemmen voor, den Raad in overweging te geven, een zeer gunstig oordeel over deze onderneming uit te spreken, teneinde den Heeren Liernur toestemming te verleenen om met gunstig gevolg de verwezenlijking van hun plan tegenover de huiseigenaren der stad na te streven.

Hierbij dient opgemerkt te worden, dat de Raad, zijn zedelijken steun verleenende, niet op dit oogenblik alle bijzonderheden wenscht te behandelen, die het onderwerp van een gemeenschappelijke bespreking met de Heeren Liernur betreffende de vermoedelijke kosten zullen uitmaken, en dat de stad in deze zaak volkomen vrij blijft, n.l. wat betreft de voorwaarden, door de eene partij aan de andere te stellen.

Na deze memorie van toelichting verklaart de Raad,

zich refereerende zoowel naar het ontwerp van de Heeren Liernur, als naar het onderzoek van deskundigen, neergelegd in het rapport van de Gezondheidscommissie, bereid te zijn een zeer gunstig advies uit te spreken over het ontwerp dezer onderneming, en éénparig van oordeel te zijn, alle middelen, waarover te beschikken valt, te moeten aanwenden om de onderhandelingen van den Heer Liernur met de inwoners in de hand te werken, en verder al datgene te doen, om de plannen, die hij zich voorstelt uit te voeren, in het algemeen belang onzer stad tot verwezenlijking te brengen.

Voor gelijkluidend afschrift:

De Burgemeester:

(w. g.) A. BELMONTET.

Bewijs van Instemming.

De ondergeteekende (naam, beroep en woonplaats)

eigenaar van het perceel gelegen te Saint-Cloud, verklaart zich in beginsel voor het gezondmakingssysteem-Liernur, mij voorbehoudende al of niet mijn definitieve toestemming, wat betreft de voorwaarden van abonnement, goedgekeurd door den Raad van Saint-Cloud, te geven.

Den 1907. (Handteekening.)

Biologische behandeling van vuil water. Verbeterde septische bakken.

Algemeene beschrijving der behandeling.

De zuivering van vuil water en ontlaste stoffen betreft in de hoogste mate de hygiène der steden. In Frankrijk verplicht de wet tot bescherming der openbare gezondheid (in werking sedert 9 Febr. 1903) de steden om al het vuile water te zuiveren vóórdat het zich ontlast in de openbare wateren.

Engeland, dat zich van alle naties het meest interesseert voor de belangen der openbare gezondheid, heeft, evenals Duitschland, de meest volledige gezondheidswetten.

Het is overigens uit Engeland, na Duitschland, dat de bacteriologische behandelingswijzen komen, die in beginsel en in de praktijk blijken de eenigste te zijn, die tot afdoende resultaten leiden. Die behandelingswijzen zijn overigens tusschenbeide gekomen tengevolge van het mislukken van de zuiveringsmiddelen langs chemischen weg.

Deze zuiverings-procédés langs bacteriologischen weg, genaamd „septic tanks", „lits de contact", „lits aérobiques", beginnen zich een weg te banen in Frankrijk en onder andere inrichtingen van dien aard noemen wij ook de onze te Trouville-sur-Mer, die de nieuwste vorderingen op dezen nieuwen weg van water-zuivering heeft in toepassing gebracht.

De biologische zuivering, die wij het water doen ondergaan, heeft plaats zonder gebruikmaking van eenig chemisch middel door de eenvoudige salpetermaking van de organische stikstof.

Het vuile water, door de verzamelbuizen aangevoerd,

komt in de septische bak en ondergaat daar eene rottende gisting; vervolgens vinden de gassen uit dezen bak hun weg langs een speciale leiding en bereiken alsdan een oven, waar ze verbrand en geheel en al ontsmet worden.

Uit dien septischen bak vloeit het water in filtreerbakken om te oxydeeren, waarin de laatste overblijfselen achterblijven, die overigens voor het bloote oog bijna onzichtbaar zijn. De filters bestaan uit drie lagen: briquetten, cokes of ijzerschuim en fijne grint.

Het water is, bij het verlaten van de filtreerbakken, helder en gezuiverd, tot een graad afwisselend ongeveer van 90° tot 98°.

Deze biologische behandeling van vuil water is sedert jaren in toepassing gebracht in een groot aantal steden in Duitschland en Engeland en levert overal schitterende resultaten op. Ze is bekend onder de benaming van „septic tanks" (septische bakken).

De inrichting eener septische bak bestaat hoofdzakelijk uit:

1° een ruimte, gevuld met zand, waarin de zwaardere en niet-wegvloeiende stoffen blijven liggen;

2° Een septischen bak of gistruimte, dat is een volkomen dicht reservoir, hermetisch gesloten, zonder lucht of licht en tot eene werkelijke hoogte van hoogstens 3 Meter;

3° een luchtaanvoer of bak met drijver en aflaat, dienende om het uitstroomend water bij 't wegloopen uit den septischen bak te luchten;

4° Een of meer „lits de contact", bakken voor 't oxydeeren, of „filterbeddingen", d. z. dichte bassins, van boven open, grootendeels gevuld met stoffen voor de filtreering.

Het vuile water komt eerst in de met zand gevulde ruimte en wordt vandaar gevoerd tot op een zeker peil van den septischen bak.

In dezen heeft de strooming plaats, naarmate de toe- en afvoer wordt geregeld, met dien verstande, dat de afstand tusschen beide punten binnen 24 uur wordt doorloopen.

Het bovenste gedeelte van de bak is voorzien van een of meer gas-opvangers, met veiligheidskleppen voorzien. Deze gassen worden, voordat zij in de open lucht zich ontlasten, verbrand en vernietigd in voor dat doel ingerichte toestellen.

Een speciaal toestel, geplaatst aan de zijde tegenover den ingang van het rioolwater in de bak, ontvangt het water en verdeelt het in den luchtververscher, waar het de oxydeerende bewerking van de lucht ondergaat. Het wegvloeiende water komt vervolgens in automatische toestellen, die zorgdragen vóor de verspreiding van het water beurtelings in elk der filtreerbakken; terwijl de verspreiding moet geschieden in een bepaalden tijd evenals de ontlasting daarvan, d. w. z. gedurende den tijd dat de eene filter gevuld wordt, regelt zich de wegvloeiïng aan den anderen kant op automatische wijze. Deze toestellen zijn zóó ingericht dat ze voor de wegvloeiïng gereed zijn, op het oogenblik, dat het water een zeker peil heeft bereikt, en dientengevolge zijn de beddingen van elkaar onafhankelijk.

Het water wordt op de oppervlakte der filters verspreid met behulp van kleine gemetselde buizen óf sprenkelpijpen, waaiervormig of draaiend (sprinkler). De filtreer-beddingen worden drie maal in de 24 uur gevuld en hebben eene diepte binnenwerks van gemiddeld 1 Meter; de inhoud aan vloeistof bedraagt het derde gedeelte van den geometrischen inhoud van het bassin. Bij het verlaten der bassins heeft het water, verzameld door de draineerbuizen, zulk een graad van zuiverheid verkregen, dat het zonder eenig bezwaar, zooals we later zullen aantoonen, in stroomen, rivieren of publieke wateren kan afgevoerd worden.

Omtrent de biologische werking der „septic tanks" en „lits de contact" deelen wij nog het volgende mede:

Het vuile water bevat onbruikbare minerale bestanddeelen, zich oplossende minerale stoffen, vaste stoffen van organischen oorsprong en eindelijk tal van micro-organismen zoowel van plantaardigen als dierlijken oorsprong.

Het vuile water, zoo spreekt de heer Calmette, de geleerde Directeur van het instituut Pasteur van Rijssel, bevat twee groepen van bestanddeelen die ontleed behooren te worden; tertiaire bestanddeelen (cellulose, suiker, zetmeel, dat men vindt in de overblijfselen van groenten, papier, linnen, enz. enz.), vervolgens quaternaire bestanddeelen (stikstoffenbestanddeelen, overblijfsels van vleeschsoorten ,eitwitstoffen, uitwerpselen, enz).

De hoeveelheden van elk dezer bestanddeelen wisselen natuurlijk af, evenals de mate van schadelijkheid. De organische verbindingen en de stikstof-deelen veroorzaken hoofdzakelijk de onzuiverheid van het rioolwater, welke de bacteriologische behandeling ten doel heeft te verwijderen of te veranderen langs den weg van oxydatie in salpeterzuur-zouten, onschadelijk bij de onbepaalde hoeveelheden, waarin ze in het gezuiverde water voorkomen.

Het zuiveringsstelsel, met behulp waarvan men eerst eene anaërobische gisting bewerkt (die ten doel heeft alle bestanddeelen op te lossen die zich in het vuile water bevinden) in een gesloten ruimte, „septische bak" genoemd, en eene krachtige oxydatie door blootstelling aan de lucht en verspreiden van het water op de aërobische „lits de contract", draagt den naam van volledige „septic tank".

Deze methode, die het eerst in Duitschland en Engeland in zwang kwam, begint zich thans over de geheele wereld te verbreiden.

Deze bewerking vernietigt het meerendeel der ziektemicroben en in het bizonder de bacillen coli commmunis, mesantéricus, entériditis, sporogènes, welke dyssenterie, cholera-nostras en typheuse koortsen veroorzaken (typhus-bacil van Eberth). Bovendien, is het water bij het verlaten van de filtreerbasins reukeloos, helder van kleur en toont geen enkel spoor van de rotting; het bevat niet meer dan ½ % van het getal bacteriën van het oorspronkelijke vuile water en de organische stoffen zijn van 90 tot 96 % verminderd.

Omtrent den loop van de zuivering door de werking der anaërobische en aerobische microben nog het volgende:

Met het oog op hun voeding onderscheidt men de microben in anaërobische bacillen, die beschermd tegen de lucht, leven van organische stoffen, die zij ontleden om er zich mede te voeden, en aérobische bacillen, die aan de lucht de zuurstof onttrekken, die zij noodig hebben.

De bacteriologische behandeling van het gebruikte water en de rioolstoffen is gegrond op deze stelling van de heeren Alex. Müller, Cameron en Sutton: dat de vaste stoffen in dit water vatbaar zijn om zich te ontleden en op te lossen door de werking van anaerobische en aerobische micro-organismen, krachtens de meening van den grooten geleerde Pasteur, dat de salpetervorming verkregen wordt door een bewerktuigde gisting.

De biologische behandeling is derhalve gegrond op de werking der anaërobische, aangevuld door die der aérobische microben. Wij hebben dus te onderzoeken de wijze van de werking dier bacteriën, elk op zijn eigen terrein.

De anaerobische microben scheiden gedurende hun verblijf in den septischen bak de stoffen, en de opgeloste gedeelten beginnen te drijven aan de oppervlakte van de vloeistof, waar zij zich sterk ontwikkelen. Dientengevolge

vermeerdert de hoeveelheid ammoniak, de albuminoïde stikstof vermindert en de organische stoffen zijn vloeibaar geworden. De minerale bestanddeelen ontleden zich op den bodem van den bak, een overigens weinig belangrijk aanzetsel, daar het aan het eind van negen jaar nog geen dikte van dertig centimeters bereikt. Van af dit oogenblik is de jaarlijks gevormde laag zeer gering, en men heeft kunnen nagaan, dat aan 't eind van 15 jaar de dikte 60 centimeter niet heeft overschreden, een tijdperk, waarop het wel noodig 'zou zijn den bak te ledigen om hem te reinigen.

Kortom, de anaërobische microben hebben in dit eerste gedeelte der biologische behandeling de oplossing of verandering in peptonen van de organische stoffen bewerkt, die aldus voorbereid zijn voor hun laatste oxydeering.

Op dit oogenblik treden de aërobische microben op, want hun taak is 't, door middel van de „lits de contract" de ammoniak en de stikstoffen (die in den septischen bak zijn opgelost) te veranderen in salpeterzuurzout, d. w. z. in eenvoudige minerale elementen. Wanneer vervolgens de filters genoegzaam aan de lucht blootgesteld zijn, gaat ook de ammoniak over tot salpeterzuurzout.

Het werk der filters is op de volgende wijze geregeld:

Een uur voor de vulling, twee uur voor het in aanraking brengen van het water met de filtreerende stoffen, één uur voor de lediging en vier uur rust voor de luchting der „lits de contract". Het water wordt afgevoerd naar het laagste gedeelte der bassins met behulp van geleidingen die zich in een algemeene verzamelbuis ontlasten.

Naar gelang van den graad van zuivering, welke men verlangt, laat men het water door een, twee of drie bassins loopen en de materialen, waarmede de filters gevuld zijn, zijn fijner, naarmate de zuivering grooter is. — Men richt

die „lits de contract" dermate in dat die met fijne bestanddeelen correspondeeren met die met grovere, opdat ze paarsgewijze kunnen werken. De temperatuur der beddingen is altijd hooger dan die van de buitenlucht, waardoor bevriezing voorkomen wordt. Het onderhoud der filters kost, om zoo te spreken, niets; het is voldoende om de oppervlakte eens in de maand af te schrapen; één persoon is voldoende om eene installatie voor 30,000 inwoners te bedienen.

In Engeland zijn de bacteriologische instellingen, gegrond op de zooeven door ons genoemde beginselen, aangenomen door de „Local Government Board", die den rechtstreekschen aanvoer van het water, op bovengenoemde wijze gezuiverd, naar de publieke wateren goedkeurt. De koninklijke gezondheidscommissie heeft ze op de eerste lijn gesteld.

De talrijke steden die de volledige „septic tank" hebben aangenomen, zoowel in Engeland als in Duitschland, bewijzen den gunstigen roep waarin dit zuiveringssysteem staat.

In Frankrijk hebben de meeste der ontwerpen of in bewerking zijnde installaties de goedkeuring verworven van het comité voor de openbare gezondheid in Frankrijk.

De geneesheeren Brouardel, Calmette, Hanriot en de ingenieurs Launay en Imbeaux hebben het systeem aanbevolen aan de „Société de Médecine publique et du Génie sanitaire", aan de Departementale Gezondheidscommissie van de Seine, en onder alle omstandigheden waarin men zich tot hen als tot bevoegden heeft gewend.

Departement Calvados. *Fransche Republiek.*

STAD TROUVILLE-SUR-MER.

Trouville, 4 Mei 1905.

De Maire van Trouville-Sur-Mer (Calvados) verklaart dat het stelsel-Liernur, sedert negen jaar in deze stad in werking, steeds algeheele tevredenheid aan 't Gemeentebestuur en de inwoners geeft.

Het getal aan genoemd stelsel aangesloten woningen gaat steeds vooruit en de werking van het systeem blijft altijd onberispelijk.

In de practijk wordt dagelijks de voortreffelijkheid er van bewezen, zoowel uit een hygienisch als uit een economisch oogpunt beschouwd.

Secretarie van Trouville-Sur-Mer, 4 Mei 1905.

De Maire,

(get.) E. LETELLIER.

Departement Calvados. *Fransche Republiek.*

STAD TROUVILLE-SUR-MER.

Trouville, 10 Juni 1905.

den Heer Dr. Arthur Fisher, Sherbrook Street Montreal (Canada).

Mijnheer!

In antwoord op uw schrijven van 7 Mei kunnen wij niet anders dan bij vernieuwing onze tevredenheid en die van alle inwoners betuigen over de werking van het Systeem-Liernur, dat weldra negen jaar in onze stad dienst doet en dat niets te wenschen overlaat. Eene onafgebroken

werking heeft de deugdelijkheid er van bewezen zoowel uit een hygienisch als uit een economisch oogpunt.

Dikwijls ontvangen we bezoeken en navragen van steden, commissies en delegaties, zoowel uit Frankrijk als van bijna alle vreemde landen, en wij zijn overtuigd, dat dit stelsel, elders in toepassing gebracht, dezelfde gunstige uitkomsten als in onze stad zal opleveren.

Bovendien meenen we te weten dat een zeker aantal steden in Frankrijk plannen en ontwerpen hebben aangevraagd volgens het Systeem-Liernur en dat de verwezenlijking ervan slechts een kwestie van tijd is.

Aanvaard, mijnheer, de verzekering mijner bizondere hoogachting.

De Maire van Trouville,
(get.): CROIX LEOPOLD, adjunct.

Trouville, den 4 Aug. 1905.

VICE-CONSULAAT VAN GROOT-BRITTANJE.

Met veel voldoening kan ik constateeren, dat het Systeem-Liernur voor de verbetering van den gezondheidstoestand, te Trouville in werking, volkomen tevredenheid geeft.

(get.): JOHN. H. BOURKE,
Britsch Vice-Consul.

Den Heer ARTHUR MIDSON,
ondernemer van publieke werken,
Administrateur der waterleiding van de stad Brisbane
(Australië).

Departement Calvados. *Gemeentebestuur van Trouville-Sur-Mer.*

FRANSCHE REPUBLIEK.

Trouville, 1 Aug. 1906.

De Maire van Trouville-Sur-Mer (Calvados) verklaart dat het Systeem-Liernur, sedert tien jaar voor de verbetering van den gezondheidstoestand in werking in deze stad, tot volkomen tevredenheid van het Gemeentebestuur en het publiek dienst doet.

Dit systeem, dat de woningen regelmatig ontlast van het huishoudwater, is gekozen door het Gemeentebestuur omdat het bekend staat als het meest hygienische en meest economische van alle tegenwoordige stelsels.

De Maire van Trouville,
(get.) L. CROX, adjunct.

Departement Calvados. *Fransche Republiek.*

STAD TROUVILLE-SUR-MER.

Trouville, 1 Juni 1907.

De Maire van Trouville-sur-Mer (Calvados) verklaart dat het systeem-Liernur voor de verbetering van den gezondheidstoestand, sedert 1896 in deze stad in werking, steeds algeheele tevredenheid aan Gemeentebestuur en inwoners geeft.

Dit stelsel verwijdert gelijktijdig de faecaliën en het gebruikte water der inwoners.

Het getal aansluitingen gaat steeds vooruit en de werking is steeds onberispelijk.

In de praktijk wordt dagelijks de voortreffelijkheid er

van zoowel uit een hygienisch als economisch oogpunt beschouwd, bewezen.

Gemeentebestuur van Trouville-sur-Mer, 1 Juni 1907.

De Maire,

(get.) E. LETELLIER.

Gemeentebestuur van Deauville-sur-Mer.

Deauville-sur-Mer, 4 Juni 1907.

Evenals ik reeds mondeling aan de Engelsche delegatie heb verklaard, is mij aangenaam door dezen te kunnen certificeeren, dat het stelsel-Liernur tot bevordering van den gezondheidstoestand, sedert 1896 te Trouville-sur-Mer in werking, de meest mogelijke tevredenheid geeft.

Lid geweest zijnde van het stedelijk bestuur, toen diverse ontwerpen en plannen ter verbeterimg van den gezondheidstoestand in onderzoek waren, mag ik verklaren dat het systeem Liernur gekozen en aangenomen is boven alle andere stelsels, aangezien het zoowel uit een hygienisch als economisch oogpunt verreweg de voorkeur verdient, terwijl de uitkomsten der elfjarige werking de verwachtingen, door de uitvinders van het systeem gewekt, niet hebben teleurgesteld. De werking van hun systeem is eenvoudig, terwijl de installaties zoowel in de stad als in het hoofdgebouw, niet te wenschen overlaten en de zindelijkheid onberispelijk is.

Ik voeg hier aan toe, dat ik niet aarzelen zou de invoering van dit stelsel ter verbetering van den gezondheidstoestand voor de stad Deauville aan te bevelen, indien althans de locale toestanden het noodzakelijk maakten.

De Maire van Deauville,

(get.) D. LE HOC.

Attest van den Districts-ingenieur.

Publieke werken.

Beslop's Stortford, 2 Juni 1907.

Het systeem-Liernur is in Stansted ingevoerd en werkt sedert Juni 1902 op de meest bevredigende wijze.

Het districts-reservoir (verspreider van 't luchtledig) gelegen in het laag gelegen middelpunt der stad, ontvangt het vuile water van het geheele district door straatbuizen van 100 m.m. De hoofdleiding van dit reservoir naar het hoofdgebouw heeft 125 m.m. opening. Het grootste gedeelte der leidingen ligt bijna geheel in horizontale richting.

De kosten van exploitatie (motor- en handkracht) met inbegrip van de kosten van opvoer van het water tot eene hoogte van 45 voet in den verzamelbak, zijn zeer matig en belangrijk lager dan die benoodigd voor het gewone systeem tout à l'égout met waterdoorspoeling.

Van af de installatie van het systeem-Liernur is het nog niet noodig gebleken de leidingen door te spoelen. Op gezette tijden onderzoek ik deze leidingen; ik bevind die steeds volkomen rein, zonder eenigen aanslag of bezinksel.

Nooit heb ik eenige klacht ontvangen omtrent overloopen of onaangename lucht uit de buizen voortkomende of uit het hoofdgebouw, dat omringd is door woonhuizen.

Ik beschouw dit stelsel-Liernur als het meest geschikte voor vlak gelegen plaatsen en moet constateeren, dat het is *weinig kostbaar, zoowel wat installatie als exploitatie betreft.*

(get.) E. P. WATTS,
Districts-ingenieur.

